This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

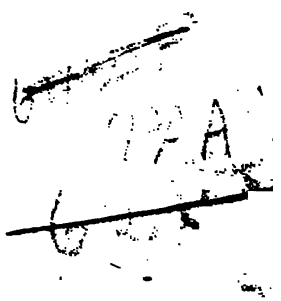
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

3 3433 06906920 5



Journal

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

mehreren Gelehrten

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger.

XXXX. Band.

Mit 3 Kupfertafeln.

Halle,

bei Hemmerde und Schwetschke.

1824.

Jahrbuch

der

Chemie und Physik

X. Band.

Mit 3 Kupfertafeln.

Unter besonderer Mitwirkung

der HH. Bischof, R. Brandes, Du-Ménil, Göbel, Herrmann, Kaemtz, Meifsner, Pfaff, Ringier, Schübler, v. Veltheim,

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger.

ASTOR LIBRARY
NEW YORK

Halle,
bei Hemmerde und Schwetschke
1824.

Inhaltsanzeige

des zehnten Bandes.

Erstes Heft.

Ueber die von Döbereiner entdeckte merkwürdige Eigenschaft des metallischen Platinastaubes oder Platinaschwammes, die Anwendung desselben bei den sogenannten elektrischen Lampen, und das dabei zum Grunde liegende Wirkungsprincip. Vom Prof. C. Pfaff in Kiel. Seite 1—9.

Wasserstofffeuerzeug mit gepreſsten Elektrophoren 2. Zubereitung des entzündenden Drahtes mit angeschweiſstem Platinaüberzug, wobei *Eisendraht* die Dienste versagte 3. Platinadraht bei 40° R. entzündend 4. Feine Platinavertheilung scheint ein Aequivalent der Wärme 5. Einwendungen gegen Schweiggers Theorie 8.

Schweigger über denselben Gegenstand zur Rechtfertigung und Erweiterung seiner Theorie. S. 10—24.

Die Feuererregung durch Oxygen wird wahrscheinlich durch unedle Metalle begünstigt werden 12. Davy's Glühlämpchen gehört dem Principe nach dem verewigten v. Grotthuſs an 14. kann nicht zur Aufklärung von Döbereiner's Versuch benutzt werden, sondern wird dadurch erst aufgehellt 15. Beweis daſs *Oxygen* an Zündfähigkeit gewinnt durch Ausdehnung 16. Ueber Elektricitätsentwickelung bei Compression der Körper 20. Versuche über Windbüchsenlicht, welche gegen John Hart's Theorie beweisen und die des Verf. bestätigen 22.

Ueber die Analyse organischer Substanzen, vom Dr. Gust. Bischof. S. 25—60.

Prouts Apparat beurtheilt 25. Methode die Berzelius 27. die Gay-Lussac und Thenard 29. die Döbereiner 30. die Berard und Prout befolgen 31. Reihe eigener Versuche 34. Ure's Abandlung 52.

Ueber die Vegetationsverhältnisse der Schweiz in verschiedener Höhe über dem Meer, von Ringier und Schübler. S. 61—69.

Ueber den Kaligehalt mehrerer Salinen, und die Umbildungen des Salzgehaltes derselben; — über Gewinnung des Nickels im Grofsen und über Lichterscheinungen bei Krystallisationen. (Aus einem Briefe des Herrn Administrators Herrmann in Schönebeck an den Herausgeber.) S. 70—75.

Kali im Mineralreich in Menge und Gewinnung aus den Soolen als salzs. Kali 71. Periodische Umänderung des Mischungsverhältnisses der Soolen 72. *Nickel* zum Handelsartikel gemacht 74. Lichterscheinung bei Krystallisationen 75.

Untersuchungen über die Zusammensetzung und einige eigenthümliche Eigenschaften der Pflanzenalkalien, von Dumas und Pelletier. S. 76—103.

Leuchten des schwefelsauren Cinchonins ein elektrisches Phänomen 84. Neue Krystallisationsart 87. Tafel der Analysen 103.

Vermischte Nachrichten.

1) Fortdauernde Anbetung der Cabiren mitten unter christlichen Völkern, mit Bemerkungen darüber vom Herausgeber 104.
Der Cabire Hermes als Heiliger angebetet 108.

2) Noch eine Erscheinung der Dioskuren 110.

3) Ueber eine Flamme, welche aus einem Berge bei Deliktash (dem alten Olympus des Strabo) aufsteigt 111.

4) Hügel durch Quellen gebildet 114.

5) Ueber Döbereiner's Hydrogen-Entzündung 115.

Beilage.

Meteorol. Uebersicht des Jahres 1823, vom Professor Heinrich in Regensburg 117.

Zweites Heft.

Ueber die ungleiche Erregung der Wärme im prismatischen Sonnenbilde, vom Dr. Seebeck. Seite 129—176.

Die Erscheinungen sind von der Natur des Glases abhängig 140—146. Versuche mit salzsaurem Silber im prismatischen Lichte 146. Versuche mit brechenden Flüssigkeiten 148. namentlich aufgelöstem ammoniakalischen Quecksilber-Sublimat (Alembrothsalz) 149. Einfluſs gefärbter Gläser 153. Zusammenstellung der Hauptresultate 157. Kritik älterer Versuche 158—165. Einfluſs der Lichtzerstreuung 166. angewandt auf die Natur des Flintglases 167. 8. Lichtscheine neben dem Farbenspectro 170. Göthe's Entdeckung der Farbenpolarität angewandt auf Beurtheilung der Intensität des farbigen Lichtes 174.

Ueber zwei neue Flüssigkeiten in den Höhlungen einiger Mineralien, vom Dr. Brewster. Seite 177—199.

Beweis für die Existenz des ersten Fluidums 177. Dessen Licht brechende Kraft 183. Zweites Fluidum 184. Spiel farbiger Ringe 190. Die Flüssigkeiten an die Luft gebracht 194. Anwendung auf geologische Theorieen 196. Davy's Vulkanismus 197. Idololatrie der Geologen in Beziehung auf Feuer und Wasser 198.

Ueber die Veränderlichkeit des Nullpunkts in den Thermometern, Zusammenstellung der verschiedenen Thatsachen über diesen Gegenstand vom Dr. Kaemtz. S. 200—228.

Thatsachen 201. Erklärung vom Luftdruck hergenommen 205. aus krystallischen Gesetzen 215. Bellani's Annahme einer innern Bewegung auch in den festen Körpern, die da hinstrebt zur Krystallisation 223.

Neue Beobachtungen über die Eigenschaft gewisser Körper, die Verbindung elastischer Flüssigkeiten zu befördern von Dulong und Thenard. S. 229—237.

Diese Eigenschaft ist abhängig von der Gestalt 230. namentlich von der Wirksamkeit der Spitzen 231. bei einigen Metallen nach Gefallen hervorzurufen und zu vernichten 232. Einfluſs der Erhitzung 232. starker Säuren, namentlich der Salpetersäure, secundär auch der Kalien 233. Einfluſs mechanischer Trennung *ebend.* des Hämmerns 235. Wirksamkeit des Zinks als Fällungsmittels 236. Diese

Thatsachen scheinen nicht ableitungsfähig aus elektrischem Ursprung 237.

Schweiggers theoretische Betrachtung der vorhergehenden Thatsachen. Seite 237 — 240.

Alle stimmen vollkommen zur Krystallelektricitätstheorie 237. Analogie bei Phosphoren, welche verborgen das Licht bewahren 240., Ritter's Versuch Platina zu laden 243. Döbereiner's hierher gehörige Versuche 244. Eben so Pleischl's Versuche 245.

Ueber mittelst Schwefelwasserstoff bewirkte Zinkpräcipitate vom Dr. Du Ménil. Seite 247 — 252.

Das noch problematische Zinkoxydul kommt dabei zur Sprache 250.

Notizen:

1) Leschenault de la Tour über Zimmtöl. 235.
2) Ueber eine leichte und schnelle Art Cautchoucröhren zu verfertigen vom Dr. Du Ménil. 255.

Drittes Heft.

Leuchtende Entwickelung der Kohlensäure, beobachtet vom Dr. Fr. Goebel zu Jena. Seite 257 und 258.

Blos in der Flüssigkeit zeigte sich das Leuchten bei dem Aufsteigen der Blasen 258.

Nachschreiben des Herausgebers. Seite 259 — 279.

I. Betrachtungen über Gährung als elektrischen Processs. 260. Reines Wasser wohl unzerlegbar durch die Elektricität der Voltaischen Säule 261. Die *Wasserzerlegung* wird einzig und allein durch elektronegative dem positiven Polardrahte der Säule zustrebende Körper eingeleitet 262. während elektropositive Körper (gleichsam *antigalvanisch*) die *Wasserbildung* bei Döbereiner's Versuch befördern 263. Blick auf die Versuche von Dulong und Thenard aus diesem Gesichtspunkt 264. Einwirkung elektronegativer Körper (der Säuren) bei dem Gährungsprocefs 265. Weinlinie auf dem Erdglobus, die nördliche durch Deutschland, die südliche durch das Cap 267. Die Natur des Weines zum Theil abhängig von der Natur der Säure bei

der Gährung 269. elektrische Batterien durch Gährung zu construiren 270.

II. Ueber Lichterscheinungen bei krystallinischen Processen 271. — Aufzählung aller Versuche 272. Beziehung auf Döbereiner's neue Entdeckung 277. 279.

Zoochemie.

1) *Ueber die Gegenwart des Blasenoxydes in dem Harnstein eines Hundes, und Zerlegung dieser Subtanz, von Lassaigne.* S. 280—285.

2) *Ueber einen milchichten Harn, von Bizio.* S. 286.

3) *Ueber die Allantoisflüssigkeit der Vögel, von Jacobson.* S. 287 und 288.

4) *Untersuchung eines ölhaltigen Blutwassers, vom Dr. Th. Stew. Traill zu Liverpool.* S. 289—291.

Die Oelbildung war in drei Fällen mit Entzündung, in zwei mit entschiedener Leberentzündung begleitet 291.

5) *Ueber die Menschenknochen der Todtenhöhle von Durfort, von Marcel de Serres.* S. 291—294.

Ohne Spur animalischer Materie 294. Man sollte in dieser Hinsicht die Knochen verschiedener Formationen untersuchen *ebend.*

Beschreibung eines Verfahrens mittelst dessen man eine Art Gufsstahl erhält, welche dem der Damascener-Klingen gleicht, von Bréant. S. 295—303.

Drei Verbindungen des Eisen- und Kohlenstoffs 296. Abhängigkeit der Damascirung davon 297. Tavernier's Bemerkungen darüber in Persien 298. Ueber die Legierungen des Stahls 299. *Zink* auf schmelzenden Stahl gebracht bewirkt *heftige Detonationen* 300. Weiches Eisen (100 Theile) und Rufs (2 Th.) schmelzen wie Stahl und geben gute Klingen *ebend.* Indischen Stahl zu schmieden 302.

Chemische Untersuchung einiger in der Gegend von Brool am Rhein gefundenen Alterthümer, vom Hofrathe Dr. Rudolph Brandes. S. 304—311.

Römisches Glas und goldartiger Ueberzug durch Zersetzung desselben 305. Römisches Siegelwachs 309.

Ueber die Entwickelung des Elektromagnetismus durch Hitze, von J. Cumming. S. 312—331.

Umkehrung der elektrichen Pole durch Hitze 315 und 320 *Note*, eben daher keine Uebereinstimmung mit der

Contactreihe in gemeiner Temperatur 518 *Note.* Thermoelektrische Reihen 319. mehrere Beispiele polarischer Umkehrung durch Hitze 521. berichtigte thermoelektrische Reihe 523. Rotationsapparate 524. Galvanoskop 528. Frühere Construction des elektromagnetischen Multiplicators 330.

Ueber ein neues elektromagnetisches Phänomen, von Sir H. Davy. S. 332—340.

Es ist hier noch nicht Zeit zu Theorien 332. Einfachste Darstellung elektromagnetischer Drehungen 333. Bewegung des elekropolarischen Quecksilbers (angeblich) unabhängig vom Magnetismus 334. Erhebung an beiden Polen gleich 335. Stärkere Wirkung des geschmolzenen Zinns als des Quecksilbers 338. Die Erscheinung wird an *Ebbe* und *Fluth* angeschlossen und an eine Verminderung der Schwere durch Elektricität gedacht 339. Ansprüche Wollaston's auf Faraday's elektromagnetische Rotationsversuche 340.

Ueber die wäfsrige und geistige Auflösung des Schwefelkaliums u. s. w. vom Dr. Du Ménil. S. 341—347.

Untersuchung einer neuen Substanz, welche in den Holzessigfabriken gewonnen wird, von Macaire und Marcet. S. 348—355.

Den Aetherarten analoge Flüssigkeiten 350. Holzessiggeist verhält sich zu Säuren wie Alkohol *ebend.* Prüfung von Chenevix brenzlichem Holzessiggeist in derselben Beziehung *ebend.* Analyse 354.

Ueber die Elemente des Kamphers vom Dr. Goebel. Seite 356 und 357.

Neueste stöchiometrische Scale. Seite 358—374.

Notizen.

1) Ueber die Zusammensetzung des alten Rubinglases, von J. T. Cooper. . . . . 375.
2) Untersuchung einiger ägyptischen Farben, von J. Smithson. . . . . 377.
3) Ueber die durch das Licht erzeugte purpurrothe Farbe der Glasscheiben, von Faraday. . 380.
4) Mac Culloch über Abhaltung des Schimmels durch ätherische Oele. . . . . 382.

Viertes Heft.

Ueber chemische Wirkungen, welche sich bei verschiedenen chemischen Processen zeigen, von Becquerel. Seite 385—404.

Ritter der erste Begründer der elektrochemischen Theorie 386. Davy ordnet in der Chemie die elektrische Anziehung der allgemeinen Körperanziehung unter, was als Schlüssel der Elektrochemie bezeichnet wird 390. der nicht sperrt, wie die Note zeigt *ebend.* aber die Frage rechtfertigt, ob die auflösende Kraft eine andere sey, als die verbindende 397.

Neue elektrometrische Resultate, von Becquerel. S. 405 bis 429.

Ueber eine Zusammenstellung von Galvanometern durch welche Minima von Elektricität bemerkbar gemacht werden können und über die elektrischen Strömungen, welche bei der capillaren Thätigkeit und bei Auflösungen Statt finden, von Becquerel (Kupfert. F. 1) S. 408—430.

Capillare Anziehung mit elektrischer, durch den elektromagnetischen Multiplicator zu erkennender, Wirksamkeit verbunden 413. Durch denselben Multiplicator den Grad der Reinheit des Goldes zu bestimmen 421. Wasser elektropositiv gegen concentrirte Salpetersäure und Schwefelsäure, elektronegativ gegen schwache Säuren und Salzsäure 425. Wasser als Säure im Verhältnisse zu Alkalien *ebend.* Merkwürdige elektrische Umkehrungen bei Vermischung von Säuren 427. Maafs capillarer Anziehung 429. Wo Körpertheile sich anziehen, finden elektrische Strömungen Statt *ebend.*

Betrachtung einiger wichtigen Erscheinungen, die in dem Verhalten der Salzquellen von Schönebeck beobachtet worden sind, vom Berghauptmann v. Veltheim. Seite 431—474.

Die Quellen haben ihren Sitz in den Zwischenbildungen zwischen Muschelkalk und buntem Sandstein 432. Kurze Uebersicht der geognostischen Verhältnisse im Schönebecker Quellenrevier 430. Aeltere Quellen 436. Abteufung eines neuen Brunnens 439. die Erscheinungen dabei und die Beobachtungen, welche bei spätern technischen Ausführungen gemacht wurden, werden erzählt 440. Veränderungen der Soolen in qualitativer Beziehung 465.

Merkwürdiges aus allem Vorhergehenden hervorgehendes Resultat, dafs Quellen von verschiedenem Gehalte (wenn durch Verbindungskanäle die Vermischung derselben befördert und die Spannung vermindert wird, in der sie zu einander stehen 455) nach Absonderung streben, um in ihrer ursprünglichen Verschiedenheit wieder aufzutreten 466. Entschiedenes Widerstreben der Schönebecker Quellen, obwohl sie in offenbarer Communication unter einander, sich in chemischer Hinsicht in's Gleichgewicht zu setzen, mit ähnlichen Erscheinungen zusammengestellt bei den Soolen in *Dürrenberg* 467. eben so in *Kösen* 469. in *Stafsfurth* und *Sulza* 471. dafs es technisch rathsam sey, wo man wilde Wasser von bedeutender Stärke zu befürchten hat, das Niedergehen mit Bohrlöchern einem Schachte vorzuziehen und über die Frage, ob Salzquellen dem Steinsalz ihren Ursprung verdanken 473.

Beschreibung eines sehr bequemen Selbstfiltrirapparats und über das Austrocknen und Wiegen des Filtrirpapiers vom Professor Gustav Bischof in Bonn (Kupfertafel Fig. 2 und 3). Seite 475—491.

Mariotte und Wolf's hierher gehöriger Apparat 476. Bessere Einrichtung 479. Stromeyer's Verfahren bei dem Wiegen der Filter beurtheilt 484. Eine noch vollkommnere Vorrichtung 487.

Ueber die Flüchtigkeit der Salze einiger Alkaloide, von Ferrari. Seite 492—494.

Notiz den Verkauf der Alkalimetalle betreffend. Seite 494.

Auswärtige Litteratur (Annals of Philos. Jun. 1823. bis Febr. 1824.) S. 495—500.

Ueber die von Döbereiner entdeckte merkwürdige Eigenschaft des metallischen Platinastaubes oder Platinaschwammes, die Anwendung desselben bei den sogenannten elektrischen Lampen, und das dabei zum Grunde liegende Wirkungsprincip.

Vom

Prof. C. H. Pfaff

in Kiel.

Das neueste Stück des Jahrbuchs für Chemie und Physik (IX. 2.) hat mir die Anwendung der schönen Entdeckung des Herrn Professors Döbereiner zur Verbesserung der elektrischen Lampen, *die beinahe mein erster Gedanke war*, als ich zuerst den Bericht von dem interessanten Funde las, wieder näher gebracht, und ich habe in Anleitung der Bemerkungen Döbereiners (in dessen Schreiben vom 9. November) der bereits mit seinem bekannten unermüdeten Eifer seine Entdekkung nach so vielen Seiten verfolgt hat, dafs dem Nacharbeiter fast nichts übrig bleibt, mehrere Versuche angestellt, von denen eine kurze Nach-

richt den Lesern dieses Journals vielleicht nicht ganz uninteressant seyn dürfte.

Jedermann weifs, dafs die Wasserstoffgaslampen darum weniger in den allgemeinen Gebrauch gekommen sind, zu dem sie sich in vieler Hinsicht so sehr eignen, weil einerseits die Einrichtung zum Durchschlagen des elektrischen Funkens durch den Strom des Wasserstoffgases, sey es nun durch Hülfe einer kleinen Elektrisirmaschine oder eines Elektrophors, sie sehr kostbar macht, andererseits die elektrische Vorrichtung nicht selten ihre Dienste versagt. Die auf gewöhnliche Weise zugerichteten Elektrophore taugen in der Regel fast gar nicht; — die Elektrophore dagegen, wie wir sie hier zubereiten, und welche wir *gepreſste* Elektrophore nennen, mit einem vorzüglich genau aufschliefsenden Deckel (wovon an einem andern Orte) machen ziemlich viel Arbeit. Nichts konnte daher erwünschter seyn, als durch eine so einfache Vorrichtung, wie Döbereiner's zubereiteter Draht, diesen ganzen Mechanismus entbehrlich zu machen. Es kam nur darauf an, auszumitteln, ob

1) dieser Draht mit Leichtigkeit zugerichtet werden könne, und 2) ob er unter den gewöhnlichen Bedingungen und Umständen, unter welchen solche Lampen gebraucht werden, stets mit Sicherheit wirke. So weit bis jetzt die Versuche gehen, die ich angestellt und veranlafst habe, *ist der Erfolg vollkommen genügend.*

Zu 1. Nichts ist leichter, als einen solchen Platinadraht, je feiner je besser, zuzubereiten. Man

macht daraus eine Schraubenspirale, kehrt diese in einem Teige von etwas Platinasalmiak und Firniss um, so dass es sich damit überzieht, hält ihn in die Flamme des Weingeistes, wodurch der Platinasalmiak schnell reducirt wird, und einen mattgrauen rauhen Ueberzug bildet. Die Kosten dieser Vorrichtung kommen gar nicht in Betracht. Wird dieser Spiraldraht jetzt auf das kleine Röhrchen der Lampe, aus welchem das Wasserstoffgas hervorströmen soll, aufgesteckt, so entglüht auch in sehr kurzer Zeit, nachdem der Hahn geöffnet ist, die Spirale vorzüglich an ihrem vordern Ende, und die Flamme entbrennt dann auch sogleich mit einer Art von Explosion. Statt des Platinadrahts wurden auch andere Drähte zu Spiralen gewunden, und auf dieselbe Weise mit dem *Platinaschwamm* überzogen. *Messingdraht* leistete dieselben Dienste, nur durfte man die Flamme nicht zu lange fortbrennen lassen, weil er sonst abschmolz. *Eisendraht* versagte bis jetzt seine Dienste, doch sind die Versuche in Hinsicht auf verschiedene Dicke noch nicht genug abgeändert. Statt der Spirale von Platinadraht kann man auch ein Röhrchen von dünnem Platinablech nehmen, das man im Innern mit dem Platinaschwamm auf ähnliche Weise wie oben überzieht, hier und da mit feinen Löchern durchbohrt, und durch einen Ring über das Rohr, aus welchem das Wasserstoffgas hervorströmt, befestigt. Dadurch ist alles noch mehr gesichert.

Zu II. Die Lampe soll ihre Dienste in sehr verschiedenen Graden der Temperatur und bei

sehr verschiedenen Zuständen der atmosphärischen Feuchtigkeit leisten. Herrn Döbereiner's Entdeckung ist *im Sommer* gemacht; dafs auch die *Zündkraft* des Platinaschwammes nur eine *relative* ist, wenigstens ein *merkliches* Product in einer *gegebenen* Zeit, wovon doch allein das Erglühen des Drahtes abhängt, nur unter gewissen Bedingungen der Temperatur erfolgen werde, war zum voraus zu behaupten. Die Entdeckung Döbereiners bleibt immer noch wichtig genug, und sein Verdienst ungeschmälert, wenn auch die Zündkraft des Platinaschwammes noch innerhalb engerer Gränzen der Temperatur eingeschlossen wäre, als es wirklich der Fall ist. Erman hatte bereits gefunden, und war, wie billig, davon überrascht, dafs, wenn ein Strom von Wasserstoffgas über eine Spirale von Platinadraht hinstreicht, deren Temperatur er nicht über 40° R. schätzt, dadurch bereits die Synthese des Wassers und in Folge derselben eine *hinlängliche* Wärmeerzeugung eingeleitet werde, dafs der Platinadraht sehr bald zum Glühen komme, und nur die *flammende Entzündung* des Wasserstoffgases bestimme *). Herr Döbereiner fügte nun hinzu, dafs diese Synthese auch noch bei niedrigerer Temperatur, d. h. bei gewöhnlicher Sommertemperatur, mit demselben Erfolge des Entglühens stattfinde, wenn statt

*) S. dessen höchst interessante Abhandlung: Ueber eine eigenthümliche reciproke Wirkung der zwei entgegengesetzten elektrischen Thätigkeiten, in den Berliner Abhandl. 1818—1819. S. 270. 271.

eines glatten Drahts Platinstaub, Platinschwamm, kurz Platin, in höchstlockerem, fein zertheiltem Zustande (mit rauher vielspitziger (?) Oberfläche) angewandt werde. Man sieht also, dieser Aggregatzustand thut gleichsam die Dienste der Temperatur. Von wie viel Graden Wärme ist aber gleichsam das Aequivalent? Oder anders: bis zu welcher Tiefe der Temperatur herunter leistet der Platinaschwamm noch seine Dienste? Diese Frage dringt sich nur dann recht auf, wenn von jenem obigen Gebrauche die Rede ist. So viel ich sehe, ist auf diesen Punct noch nicht im ganzen Umfange Rücksicht genommen. Die jetzt freilich *nur erst mäfsig* eingetretene *Winterkälte* gab mir eine willkommene Gelegenheit, vorzüglich in obiger Hinsicht jene Frage zur Entscheidung zu bringen. Elektrische Lampen werden häufig in ungeheizten Schlafzimmern gebraucht, wo die Temperatur wohl einige Grade unter 0 herabsinken kann. So weit ist die Kälte bis jetzt in den Zimmern, in welchen ich experimentirte, nicht gekommen, aber wohl bis auf + 2. *Auch in dieser Temperatur leistete Döbereiner's Draht noch seine Dienste.* Nur zeigt sich begreiflich darin ein Unterschied, dafs je gröfser die Temperatur des Zimmers (also auch des Drahtes und des darüber wegströmenden Wasserstoffgases) ist, desto *schneller* tritt *der Zeitpunct* des *Erglühens* des *Drahtes* und der *flammenden* Entzündung ein. In niedrigeren Temperaturen dauert es wohl eine halbe, ja nach Umständen eine ganze Secunde *und auch wohl mehrere Secunden,* bis durch das erst langsa-

me Verbrennen so viel Wärme erzeugt worden ist, dafs der Platinüberzug anfängt zu glühen. Das hat freilich einen *gröfsern Verbrauch* von *Wasserstoffgas* zur Folge, als bei gewöhnlichen elektrischen Lampen, wo die Entzündung im ersten Augenblicke des Hervorströmens eintritt, doch kann dieser gröfsere Verbrauch eines so wohlfeilen Artikels (der sich am Ende doch höchstens nur auf einige Cubikzolle mehr bei jedem Zünd-Versuche erstrecken wird) nicht in Betracht kommen gegen die andern gröfsen Vortheile. Ob der Platinaschwamm auch bei noch tiefern Graden der Temperatur bestehen werde, das müssen fernere Versuche lehren; denn dafs es zur Entscheidung der Sache nicht hinreiche, den Platinschwamm allein abzukühlen, leuchtet ein. Nach dem bisherigen habe ich indessen gute Hoffnung.

Ein anderer Umstand, der den Gebrauch des zubereiteten Drahtes beschränken könnte, ist die *atmosphärische Feuchtigkeit*. Man weifs, welchen nachtheiligen Einfluss diese auf das Elektrophor äufsert. So weit ich sehe, hält sich auch in dieser Hinsicht Döbereiner's Platinaschwamm und der damit überzogene Draht sehr gut. Ich habe meine Lampe nun schon einige Tage in einem kalten eben nicht trockenen Zimmer stehen, und der Wasserstoffgasstrom entzündet sich sehr gut. Er entzündete sich auch, ungeachtet ich den Draht wiederholt mit meinem Athem, der sich im kalten Zimmer zum Nebel verdichtete, angehaucht hatte. Auch wenn ich die Lampe aus einem kalten Zimmer von + 4 in ein warmes von + 16 trage, wo

sich doch der Platinaschwamm der Spirale mit Feuchtigkeit beschlagen sollte, leistet mir der Draht gleich im ersten Augenblicke sehr gute Dienste. — Es wird also nur noch darauf ankommen, ob ein solcher Ueberzug recht dauerhaft ist — nicht für uns Chemiker, sondern für Laien, die sich nicht zu helfen wissen, auch keinen Platinasalmiak bei der Hand haben, es wäre denn, dafs ein kleiner Vorrath (auch nur von einigen Granen) mit Gebrauchs-Anweisung von dem Verfertiger der Lampen beigefügt würde. Meine Versuche mit dem auf meinem Röhrchen aufgesteckten Drahte sind noch nicht lange genug angestellt, um über die Haltbarkeit entscheiden zu können — doch verträgt derselbe sehr wohl das Anfassen, und ein kleines, vorn offenes, auch seitwärts zum Zutritte der atmosphärischen Luft mit einigen Löchern versehenes Metallrohr würde ihn ohne Zweifel hinlänglich schützen.

Was die Anwendung des Platinaschwammes als oxymetrisches Mittel betrifft, so habe ich darüber bis jetzt keine Versuche angestellt. Nach Döbereiner's Aussage scheint derselbe auch von dieser Seite alles Gute zu versprechen — nur stehen Hr. Pleischl's Versuche etwas entgegen.

Was das Wirkungsprincip des Platinaschwammes betrifft, so ist freilich noch alles sehr dunkel in dieser Hinsicht. Hr. Prof. Schweigger hat auf eine sehr anziehende Weise dieses Phänomen an verwandte anzuknüpfen und mit diesen selbst unter ein allgemeines höheres Gesetz elektrischer Spitzen-Anziehung zu bringen gesucht. Dafs ein

solches Haufwerk von feinen Platinaspitzen wie die zum Versuche zubereitete Platina sie darstellt, seine vorzügliche Wirksamkeit mehr noch seiner eigenthümlichen Platin-Natur als seiner Zerfaserung verdanke, scheint mir besonders aus den schon oben angeführten Ermann'schen Versuchen zu erhellen, in denen auch ein vollkommen *glatter Platinadraht* einen so entscheidenden Vorzug vor allen andern Metallen in der Zündkraft zeigte. Wie nun die Abänderung der Oberfläche diese der Platina schon an sich in so hohem Grade zukommende Eigenschaft noch weiter steigere, ist freilich eher noch durch einige Analogieen zu erläutern, als ganz begreiflich zu machen. Sollte nicht in Beziehung auf den gegebenen Raum die blose Vermehrung der Oberfläche, an welcher nun die erst langsame Synthese des Wassers eintritt, schon zur Erklärung hinreichen? Oder ist doch das Spitzenprincip im engern Sinne, wie es sich bei den Erscheinungen der elektrischen und Wärme-Ausstrahlung thätig beweist, hier anwendbar, und ist das Glühen dieser Platinaspitzen nichts anders als nur Vereinigung der entgegengesetzten Elektricitäten in ihnen, die sie den Gastheilchen entziehen? Wenn die blofse Rauhheit der Oberfläche des Platinadrahts hinreichte, so könnte man dieselbe auch durch das blofse Anfressenlassen des Platinadrahtes durch Salpetersalzsäure erreichen. Dieser Versuch hat mir indessen noch kein befriedigendes Resultat gegeben. Wenn die grofse Zündkraft der Platina mit ihrem Verhalten gegen Wärme, Elektricität und ihrer Stelle in

der Reihe der galvanischen Leiter zusammenhängt, so könnte man eine ähnliche Wirksamkeit noch von einigen andern Körpern, namentlich vom *Graphit*, erwarten. Aber wie soll man diesen in einem ähnlichen Aggregat-Zustande darstellen. Sollte nicht auch das mineralische Chamäleon etwas in dieser Hinsicht versprechen? Die sinnreiche Idee Schweigger's in Beziehung auf die Rolle, welche der fein zerfaserte Schwamm in dem Compressions-Feuerzeuge spielen soll, habe ich in so weit einer Prüfung unterworfen, dafs ich in eine ganz ähnliche Compressions-Röhre von Glas, wie Schweigger die seinige angiebt, statt des Zündschwammes *Platinaschwamm*, der nach Schweigger's Idee noch wirksamer seyn sollte, hineinbrachte, indessen, wie auch der Versuch angestellt wurde, der Blitz blieb aus, während der Schwamm unter einem blitzähnlichen flammenden Leuchten sich entzündete. Dieses Leuchten hat aber mehr Aehnlichkeit mit demjenigen, mit welchem ein eben verglimmen wollender Fidibus im Sauerstoffgase sich entzündet. Ich leite daher die Erscheinung mehr von dem ersten heftigen Entbrennen in einer so sehr verdichteten Luft, dafs sie mehr noch *als ein blofses Aequivalent* von *reinem Sauerstoffgase* ist, ab; und dafs die Lebhaftigkeit des Brennens auch augenblicklick wieder nachläfst, hängt von dem Verzehrtwerden des wenigen Sauerstoffgases ab. Dafs dieselbe Menge von Wärme bei Platina wegen ihrer viel geringeren Capacität für Wärme und ihres schlechten Leitungsvermögens für dieselbe, verglichen mit andern

Metallen, als Gluth auftritt, die sich in jenen Metallen, gleichsam durch Verdünnung in denselben wegen ihrer gröfsern Capacität und bessern Leitung, schwächt, scheint ohne allen Zweifel einen Hauptantheil an der grofsen Zündkraft der Platina zu haben. Ich bemerke hier noch schliefslich, dafs die Platina zwar ein schlechter Leiter aber doch auch ein sehr guter Strahler der Wärme seyn mufs, denn ein glühender Platinatiegel kühlt sich viel schneller ab, als ein gleich grofser Tiegel von irgend einem andern Metalle.

Nachschreiben des Herausgebers.

Es scheint mir nicht, dafs aus den Ansichten, welche ich über Döbereiner's neues Feuerprincip B. 9. S. 214. u. s. w. in dieser Zeitschrift ausgesprochen und welche ich übrigens, wie ich schon damals hervorhob, sehr gerne bereit bin gegen bessere zu vertauschen, hervorgehe, dafs im Compressionsfeuerzeug ein Platinaschwamm noch besser zur Hervorrufung der Lichterscheinung wirken müsse, als ein gewöhnlicher Zündschwamm. Man erwäge doch auf der einen Seite die ungemeine Kleinheit eines solchen Platinaschwammes und auf der andern Seite, dafs es im Sinne jener Theorie offenbar auf die Menge der Berührungspuncte der Luft mit dem Platinaschwamm ankommen werde. Wirklich mufs auch der Luftstrom rasch zuströmen bei Döbereiner's Versuch, und das Entglühen der Platina, so wie die Entzündung des Hydrogens, erfolgen um so schneller, je *weniger*

Platinaschwamm mit *viel* des mit atmosphärischer Luft gemengten Hydrogens in Berührung kommt.

Sollte daher zur Prüfung der von mir aufgestellten Ansichten ein Versuch mit Platinaschwamm angestellt werden, so müfste diefs im Sinne jener Theorie nicht sowohl vermittelst des Compressionsfeuerzeuges, als vermittelst eines Luftstroms aus der Windbüchse geschehn, so fern es anders gelingt, den Platinaschwamm so fest einzuschweifsen an einen spiralförmig aufgewundenen Platindraht, dafs er von einem so heftigen Luftstrom nicht hinweggerissen wird. Im Grunde aber läfst sich der Erfolg schon aus den B. 9. S. 253. erzählten Versuchen von John Hart*) errathen, indem

*) Ich finde so eben, dafs ähnliche Erfahrungen, wie John Hart bei dem Windbüchsenlichte gemacht hat, schon früher gemacht wurden. Es steht nämlich in Gilbert's Annalen der Physik vom Jahr 1801. oder B. 8. S. 540. folgende Bemerkung des Herausgebers: „Schon vor geraumer Zeit erzählte mir Hr. Kriegsrath v. Leyser in Halle von Windbüchsen, die, im Dunkeln losgebrannt, einen Lichtstrahl ausstofsen. Er behauptete, dieses sey nur bei Windbüchsen mit *eisernem* Laufe, nicht bei solchen, deren Lauf inwendig mit *Messing* ausgefuttert ist, der Fall, und suchte *den Grund des Phänomens in hineingekommenem Sande*". — Höchst merkwürdig wäre es, wenn auch die Natur des Metalls begünstigend, oder störend bei diesen Lichterscheinungen einwirkte, was allerdings im Sinne der von mir aufgestellten Theorie zu erwarten. Denn da von Aufregung elektrischen Lichtes die Rede, so ist es wahrscheinlich, dafs (alles Uebrige gleich gesetzt) eben so wie unter den Gasarten

dieser fand, dafs überhaupt *harte* vor den Lauf der Windbüchse gehaltene Körper die Erscheinung des Windbüchsenlichtes bewirken. Höchst wahrscheinlich wird sich am Ende der Versuch noch in einem kleineren Maafsstabe mit einer aus enger Röhre sehr heftig ausströmenden Luft anstellen lassen. Und dann wird (wenn nicht die Natur des Metalls, was jedoch wahrscheinlich, auch hierbei von wesentlichem Einfluss ist, und vielleicht, da hier von Aufregung des Lichtes aus Oxygen die Rede, unedle Metalle, wie Eisen, weit günstiger wirken, als edle) Platinaschwamm wenigstens besser, aller Wahrscheinlichkeit nach, wirken, als ein gewöhnlicher in den Strom der hervorbrechenden Luft gehaltener Zündschwamm.

Auch über den zweiten Satz „dafs comprimirte atmosphärische Luft bei jener Lichterscheinung als Aequivalent des reinen Sauerstoffgases angesehn werden könne" habe ich einige Bedenklichkeiten, welche ich zur Prüfung vorlegen will. Ich habe nämlich schon B. 7. S. 1. dies. Jahrb. auf einen merkwürdigen mechanisch darzustellenden Gegensatz zwischen Hydrogen und Oxygen aufmerksam gemacht. Bekanntlich verliert nämlich die brennbare Luft durch Verdünnung an Fähigkeit zum Brennen, so dafs, wie Hr. v. Grotthufs zuerst gezeigt hat*), Knallgas im ausgedehnten Zustande nur

(s. B. 9. S. 220.) so auch unter den Aufregungsmitteln dieses elektrischen Lichtes sich ein Gegensatz offenbaren werde.

*) S. dieses Journal B. III. der älteren Reihe S. 129. u. s. w. und IV. 258.

langsam abbrennt, ohne zu explodiren, selbst wenn diese Ausdehnung durch Wärme bewirkt wurde. Die Einwendungen Davy's *) gegen diesen letz-

*) Ich selbst hatte das Vergnügen, bei meinem Aufenthalt in England, diesen ausgezeichneten Chemiker mit jener merkwürdigen Entdeckung des Herrn v. Grotthuſs zuerst bekannt zu machen, theils in mündlicher Unterhaltung in London, theils auch in einem Briefe, den ich hierüber aus Birmingham an ihn schrieb, als er zu seinen Versuchen mit seiner Sicherheitslampe in Kohlenbergwerke gereist war, in welche ich, seiner gefälligen Einladung zu Folge, gleichfalls zu kommen abgehalten wurde. Ich betrachtete nämlich jenes sogenannte Flammensieb bei der Sicherheitslampe Davy's als eine sehr glückliche Anwendung der vom Herrn v. Grotthuſs entdeckten Principien; und dieses ist noch jetzt meine Ansicht, obwohl ich darum nicht leugne, daſs jenes Flammensieb auch abkühlend wirke. Denn wenn die Flamme, wie schon van Helmont sagte, glühender Rauch ist: so versteht es sich wohl von selbst, daſs dieser glühende Rauch durch ein Drahtsieb nicht eher glühend durchgehn könne (es sey denn überaus schnell, mit sehr stark explosiver Kraft) bis dieses Drahtsieb selbst glühend ist. Zu übersehn ist es natürlich auch nicht, daſs sich Kohlensäure in dem Drahtsiebe anhäuft, wodurch die explosive Kraft selbst der reinsten Knallluft (welche doch in Bergwerken nie vorhanden) überaus geschwächt wird. Aber dem allen ohngeachtet wird dennoch ein solches Drahtsieb wenig wirken, wenn es im weiten Umkreise die Flamme umgiebt und nicht von dieser selbst so erhitzt wird, um die ganze das Sieb umgebende Luft mit zu erhitzen, so daſs keine andere als durch Wärme verdünnte (also, nach Grotthuſs, ihrer explosiven Kraft beraubte) Knallluft zur Flamme gelan-

ten Punct sind unbefriedigend, da derselbe nicht die Versuche des Herrn v. Grotthuſs in der Art, wie sie dieser gründliche Naturforscher beschrieben hatte, genau wiederholte, sondern aus andern *wesentlich* davon verschiedenen Versuchen gegen sie argumentirte *). Mit Recht trat dagegen schon der für die Wissenschaft viel zu früh verstorbene v. Grotthuſs auf **). Und in der That scheint mir diesem verdienstvollen Physiker Davy's Glühlämpchen, dem *Principe* nach, welches man bisher dabei zu Grunde legte, wissenschaftlich anzugehören. Denn offenbar ist es eine langsame Verbrennung der durch Wärme verdünnten explosiven Mischung, welche bei Davy's Glühlämpchen wirkt, durch welche langsame Verbrennung (wenn von Weingeistdämpfen die Rede ist) eben jene sogenannte Lampensäure gebildet wird.

---

gen kann. Mehrere Gründe, welche für diese Ansicht sprechen, habe ich schon Bd. 15. S. 570 — 572 dieses Journals angeführt; und es würde bei der dort vorgeschlagenen eben auf dieses Princip gegründeten Einrichtung der Sicherheitslampe sehr leicht möglich seyn, den ewigen Klagen der Bergleute über den zu schwachen Schimmer der Davy'schen Sicherheitslampe abzuhelfen, ohne dem Hauptzwecke etwas zu vergeben. Auch würde die Anstellung dieses einzigen dort von mir vorgeschlagenen Versuches entscheiden über die Richtigkeit des Grotthuſs'ischen Princips, welches durch Davy's Versuche keineswegs widerlegt ist, vielmehr eben durch die Versuche mit dem Glühlämpchen bestätiget wird.

*) S. B. XX. S. 134 — 174 d. J.

**) S. Gilberts Annalen der Phys. B. 58. S. 345 — 369.

Freilich sehn wir aber nun aus Döbereiner's Versuch, dafs bei dieser Lampe ohne Flamme noch etwas anderes mitwirkt, woran bisher niemand dachte; und daher kommt allerdings bei Erklärung jenes Glühlämpchens eben jenes neue von Döbereiner entdeckte Princip ganz vorzüglich in Betrachtung und dieses Lämpchen gewinnt dadurch erst seine rechte, übrigens von allem dem, was durch die Forschungen so ausgezeichneter Physiker wie v. Grotthufs und H. Davy entdeckt wurde, durchaus verschiedene wissenschaftliche Bedeutung. Aber es entsteht gewissermafsen im Cirkel ein Beweis, wenn man umgekehrt Döbereiner's merkwürdigen Versuch aus den Erscheinungen des Glühlämpchens zu erklären versuchen will. Man kann höchstens sagen, dafs Humphry Davy bei seinen Versuchen der Entdeckung Döbereiner's nahe war, so wie Edmund Davy derselben noch näher war, wenn nicht eben jenes kleine Glühlämpchen ihn irre geleitet hätte *). — Es giebt aber überhaupt keine grofse Entdeckung, der nicht ein früheres obwohl unklares Gewahrwerden aus der Ferne vorangegangen wäre, gleichsam wie man auf dem Meere bei herannahendem Lande zuerst blos in dunkeln zweifelhaften Umrissen die umnebelten Bergspitzen erblickt.

Aber ich komme wieder auf das zurück, wovon ich ausgegangen war, auf die Entdeckung

*) Vergl. Bd. 1. S. 349. u. 350. des vorliegenden Jahrbuchs der Chemie und Physik.

des Herrn v. Grotthufs, dafs die brennbare Luft durch Ausdehnung an Brennbarkeit verliert, während bei festen und liquiden Körpern durch feinere Zertheilung die Fähigkeit sich zu entzünden vielmehr vermehrt wird. Im Gegensatze jener brennbaren Luft scheint das Oxygen (dasselbe als *Zündluft* betrachtet, was es wenigstens im Verhältnisse zum Hydrogen ist) an zündender Kraft durch Verdünnung zu gewinnen. Man fülle um sich davon zu überzeugen, einen Flintenlauf mit Quecksilber und tauche eine an beiden Seiten offene Glasröhre ein. Oben auf lege man ein Stückchen Phosphor, welches vermittelst des Stöpsels, wodurch das obere Ende der Glasröhre verschlossen wird, unter das Quecksilber herabgedrückt werden kann, damit man gewifs ist, keine gemeine atmosphärische Luft mit einzuschliefsen. Nun ziehe man die wohlverschlossene und versiegelte Glasröhre in die Höhe und lasse einen kleinen Antheil des reinsten Oxygens aufsteigen. So lange das innere und äufsere Quecksilber gleich hoch stehn, folglich das Oxygen dieselbe Dichtigkeit, als die atmosphärische Luft hat, wird der Phosphor nicht leuchten, ohngeachtet er sich keineswegs (wie man gewöhnlich voraussetzt) mit einer Oxydkruste bedeckt. Aber nun hebe man die Glasröhre höher empor, dafs das Oxygen verdünnt wird, und bald wird dieses Leuchten beginnen. Man könnte glauben, eine durch Luftverdünnung vermehrte Verdampfung des Phosphors sey Ursache dieses eintretenden Leuchtens. Und dieser Grund gewinnt noch an Stärke, wenn

ich etwas anführe, was schon längst Herr General v. Hellwig beobachtet hat, dafs auch in comprimirter atmosphärischer Luft Phosphor aufhört zu leuchten. Erwägt man aber, dafs diese Verdünnung des Oxygens, statt durch Verminderung des Luftdruckes, auch durch Einmischung von Stickgas hervorgebracht werden kann, indem ja Phosphor in atmosphärischer Luft bei unvermindertem atmosphärischen Druck leuchtet: so erhellt, dafs in der That durch Verdünnung als solche die Zündkraft des Oxygens vermehrt*) wird, wenigstens im Verhältnisse zum Phosphor.

Aus diesem Gesichtspuncte also liefsen sich wohl Einwendungen machen gegen die Ansicht, dafs die im Compressionsfeuerzeuge heftig zusammengedrückte Luft als ein Aequivalent des Oxygens betrachtet werden könne und der helle Lichtblitz daher von der ersten Entzündung des anbren-

*) Wenn jene Thatsache richtig ist, welche Herapath (s. B. 9. S. 255.) beobachtet haben will, „dafs der Platinaschwamm weniger leicht ins Glühen kommt, wenn man Luft aus dem Knallglasgebläse, als wenn man Hydrogen geradezu durch die atmosphärische Luft auf ihn strömen läfst": so liefse sie sich aus dem Obigen erklären. Denn im ersten Falle strömt Oxygen zugleich mit dem Hydrogen condensirt zu; im letzten Fall aber befindet sich blos das ausströmende Hydrogen im verdichteten, das Oxygen aber im verdünnten Zustande, so dafs also bei dem Hydrogen das Vermögen zu brennen (durch die Verdichtung) bei dem Oxygen das Vermögen zu entzünden (durch angemessene Verdünnung) zugleich erhöht wird.

nenden Schwammes herrühre. Aber eine Thatsache, die sogleich angeführt werden soll, spricht dagegen noch entscheidender. Zuvor aber wollen wir daran erinnern, dafs der Schwamm nicht gerade nöthig ist zur Entstehung eines Lichtblitzes ganz von derselben Helle als bei seiner Anwendung hervortritt, sondern dafs er blos dessen Erscheinung begünstiget. Ich habe B. 9. S. 224. die Wirkung des Schwamms aus seiner, das Hervortreten der Elektricität durch Spitzenwirkung erleichternden faserigen Structur abgeleitet. Diese Elektricität einsaugende Kraft hat aber, wie gleichfalls dort hervorgehoben wurde, auch der durchnäfste Schwamm noch, obwohl in viel geringerem Grade. In der That also kann man im Sinne meiner Theorie auch noch vortheilhafte Wirkung, wenn gleich in viel geringerem Grade, von einem durchnäfsten an dem Häkchen des Stempels, der in das Compressionsfeuerzeug eingestofsen wird, befestigten Schwamm erwarten. Und dieſs ist wirklich der Fall. Auch ein solcher ganz durchnäfster Schwamm, der also durchaus sich nicht entzünden kann, begünstiget die Erscheinung des Lichtblitzes im Compressionsfeuerzeuge. Ich habe mich hiervon durch einige wenige, mit meinen fleifsigen Zuhörern den Herren Giseke und Lambert angestellte Versuche überzeugt; vorzüglich gut wirkte mit Alaun getränkter, sich also nicht entzündender, trockener Schwamm, so wie auch feine Asbestfäden und Glasfäden, an dem Stempel befestiget, jener Lichterscheinung ganz unverkennbar günstig waren.

Noch einen andern Zusatz will ich zu jener meiner Abhandlung über Döbereiner's neues Feuerprincip beifügen. Es dreht sich hier alles um den Satz, dafs selbst Luftarten als bestehend aus krystallinischen (und krystallelektrischen) Theilen angesehn werden. Ich habe mich dabei S. 217. auf die Erscheinungen doppelter Strahlenbrechung selbst bei liquiden Flüssigkeiten bezogen und von diesen liquiden Flüssigkeiten auf dunst- und luftförmige geschlossen. Es läfst sich aber auch ein directer Beweis in der letzten Beziehung führen. Kampher z. B. hat bekanntlich im festen Zustande doppelte Strahlenbrechung; er behält darauf deutende Eigenschaften auch im flüssigen Zustande, wovon ich mich durch unmittelbare Versuche überzeugte. Sicherlich aber wird er dieselben Eigenschaften im gleichen Sinn auch im dunstförmigen Zustande beibehalten. Wenigstens hat Biot *) gesehn, dafs Terpenthinöl Eigenschaften, die auf Krystalle von doppelter Strahlenbrechung deuten, eben so und im gleichen Sinne beibehält im dunstförmigen wie im flüssigen Zustande. Offenbar also geschieht die Vertheilung der Körper, selbst wenn sie in flüssigen oder luftförmigen Zustand übergehn stets dem krystallinischen Gefüge gemäfs, und die krystallinische Structur, welche sich nach wie vor durch die optischen Eigenschaften zu erkennen giebt, wird also durch den liquiden und dunstförmigen Zustand nicht zerstört.

*) S. Memoires de l'Institut im Jahr 1817.

Werden nun feste Körper zusammengepreſst *): so findet bekanntlich Elektricitätsentwickelung Statt. Bei heftigem Stofs auf liquide **) und luftförmige Körper sehn wir Lichterscheinungen entstehn; aber Elektricitätsentwickelung ist wegen der grofsen Beweglichkeit der Theile, wodurch eine rasche Ausgleichung aller entgegengesetzt elektrischen Differentiale herbeigeführt wird, nicht nachzuweisen, es sey denn, dafs (wie bei dem B. 9. S. 254. in der Note angeführten Versuche) kleine Staubtheilchen da seyen, welchen die momentan frei werdende Elektricität adhärirt.

In diesem Sinne wird es verständlich, wie selbst bei Nichtleitern der Elektricität der Contact mit andern Stoffen von grofser Bedeutung für ihre chemische Wirksamkeit werden kann. Und auf diesen Contact kommt es doch bei Döbereiner's Versuch auf alle Fälle an, wie wir auch die Art der Wirksamkeit dieses Contacts von Hydrogen mit Platinaschwamm und die davon abhängige disponirende Verwandtschaft auffassen mögen, wodurch bei niederer Temperatur die Anziehung des Hydrogens und Oxygens bewirkt wird.

In dieser Beziehung wird es, um zu einem Gesetze zu gelangen, nützlich seyn, alle ähnlichen Fälle zu sammeln, bei denen ein Contact von elek-

*) S. Hauy's Abhandl. über die Elektricität der Mineralien durch Hülfe der Pressung B. XX. S. 383. d. J. Die neueren Versuche von Becquerel über diesen Gegenstand sollen gelegenheitlich mitgetheilt werden.

**) S. Dessaigne's Versuch B. VIII. S. 115 d. J. d. ält. R.

trischen Nichtleitern gewisse chemische Verwandtschaften herbeiführt, die vorher nicht vorhanden waren, oder doch die vorhandenen erhöht. So entzündet sich z. B. Phosphor im Contacte mit rothem Phosphoroxyd bei gemeiner Temperatur, worauf eben das bekannte Phosphorfeuerzeug sich gründet. Eben so zieht schwefelige Säure im Contacte mit Salpetersäure nicht blos aus dieser, sondern auch aus der atmosphärischen Luft Oxygen an; offenbar wird also die Anziehung der schwefeligen Säure zu Oxygen durch diesen Contact bedeutend erhöht. Bekanntlich beruht darauf die Bereitung der Schwefelsäure im Grofsen durch Verbrennung von Schwefel, indem man dem Schwefel etwas Salpeter beimengt, oder auch nur in die Bleikammern Schalen mit Salpetersäure *) gefüllt hinsetzt. Aehnliche Zusammenstellungen liefsen sich noch mehrere machen und die interessanteste ist die von Döbereiner gleich anfänglich gemachte, wodurch er eben auf seinen merkwürdigen Versuch geleitet wurde, nämlich die Disponirung des Alkohols durch Contact mit Platinasuboxyd zur raschen Anziehung des Oxygens aus der atmosphärischen Luft. Andere verwandte Dinge, so wie mehrere interessante Andeutungen verschiedener Art, findet man in den belehrenden Abhandlungen von Dulong und Thenard, so wie von Pleischl angeführt, der gleichzeitig mit

*) Vergl. B. XXIII. S. 311. d. J. Ich kenne Dalton's Erklärung recht gut; aber auch im Sinne dieser gilt was oben gesagt wurde.

jenen französischen Chemikern und auf demselben Wege die schönen Entdeckungen Döbereiner's weiter verfolgte.

Ich breche daher hiervon ab, und will als Anhang blos noch einiges über das Windbüchsenlicht beifügen, gemäfs einigen Versuchen, welche ich an einem der letzten Abende in Gesellschaft meiner schon vorhin erwähnten fleifsigen Zuhörer, die das Experimentiren lieben, des Hrn. Gieseke und Hrn. Lambert, angestellt habe. Wir gaben der Windbüchse nur die Hälfte, zuweilen nur ein Drittel der Ladung, um recht gewifs zu seyn, dafs sie an sich im Dunkeln abgeschossen keine Lichterscheinung hervorzubringen im Stande sey, wovon wir uns auch unmittelbar überzeugten. Sogleich aber sahen wir das Windbüchsenlicht recht schön, wenn wir aufgewundenen sehr dünnen Eisendraht, der oben aufgeschnitten war, so dafs er eine Bürste von Eisendraht bildete, an die Mündung hielten. Auch blofser aufgewundener feiner Eisendraht, nicht aufgeschnitten, der folglich keine Masse von Spitzen bildete, wirkte, obwohl schwächer. Noch schwächer schien aufgewundener Platinadraht zu wirken; meist gab er gar kein Licht. Doch wäre der Versuch mit einer Art von Bürste von dünnem Platinadraht anzustellen. Eine Bürste von Messingdraht, oder eine Masse gewöhnlicher Stecknadeln durch einen dünnen Kork gesteckt, so dafs sie mit den Spitzen hervorragten, wirkte gleichfalls. Doch war die Lichterscheinung anders als bei dem Eisendrahte, der Funken und Feuerstreifen gab, während bei Mes-

singdraht und gewöhnlichen Stecknadelspitzen blos ein phosphorischer Schein entstand. Mit schönem Lichte leuchtete eine Quarzdrüse vor die Mündung des Laufes gehalten, obwohl eine Masse Glasfäden, die, *eingeladen* in die Windbüchse, dem John Hart so schönes Licht gaben, vorgehalten als ein Band am Laufe, bei *einem* Versuche mit guter Ladung uns kein Licht zeigen wollte, während doch die Heftigkeit des ausbrechenden Stroms unser Glasfadenband zerriss. Die Versuche sollen gelegentlich weiter verfolgt werden. So viel sehen wir schon bei diesen vorläufigen Versuchen, dass es vorzüglich auf Hervorragungen und Spitzen anzukommen scheint, wenn das Licht besonders lebhaft werden soll. Eisendraht, der freilich sehr fein war und eine dichte Masse von Spitzen darbot, bewirkte das lebhafteste Licht, nämlich strahlende Lichtbüschel. An Wahrscheinlichkeit gewann also wenigstens durch diese ersten freilich noch öfter zu wiederholenden Versuche die vorhin ausgesprochene Ansicht, dass wie bei einem Strom Hydrogen Platina, so bei einem Strom atmosphärischer Luft (Oxygen) ein unedles Metall (Eisendraht) der hervortretenden Lichterscheinung günstig sey. Offenbar muss ja der relative Gegensatz der Metalle in der Volta'schen Säule doch auch eine absolute Bedeutung in Beziehung auf die einzelnen Metalle haben. Uebrigens ist hier zur Steuer der Wahrheit nebenbei zu setzen, dass ein Bündel (freilich *viel gröberen*) Zinkdrahtes minder günstig wirkte, als jener feine Eisendraht.

Diefs aber geht aus diesen ersten unsern Versuchen schon entscheidend hervor, dafs die Erklärung, welche John Hart (B. 9. S. 253) vom Windbüchsenlichte giebt, eine unrichtige sey. Er meint, dafs es von einer Reibung solcher harten Körper herrühre, die an einander geschlagen Licht geben, wie Quarz, Flufsspath, Zucker, welche im Dunkeln gerieben leuchten. Denn Eisendrähte im Finstern gerieben, leuchten bekanntlich nicht, so wenig als andere Metalldrähte, und dennoch wirkten die Metalldrähte und Spitzen, und namentlich feine Eisendrähte, sehr günstig zur Hervorrufung des Windbüchsenlichtes.

Vielleicht lassen sich diese Versuche bequemer im Kleinen unter der Glocke der Luftpumpe anstellen, indem man durch Oeffnung des Hahns Luft aus einer engen Röhre auf feine Metalldrähte oder Metallspitzen (namentlich positiv elektrischer unedler Metalle) strömen läfst.

Ueber die Analyse organischer Substanzen

vom

Dr. Gustav Bischof

Prof. der Chemie und Technologie zu Bonn.

Prout's in dieser Zeitschrift B. XXIX. S. 487. u. fg. beschriebenen Apparat liefs ich, sobald mir dessen Beschreibung bekannt geworden, fertigen, und stellte damit einige Versuche an; aber der Erfolg entsprach nicht meinen Erwartungen. Ich verfuhr ganz nach Prout's Vorschrift, steckte die Glasröhre G mittelst eines Korkes in die konische Oeffnung C des hölzernen Gefäfses H, füllte dieses mit Quecksilber und stürzte den ebenfalls mit Quecksilber gefüllten, graduirten Cylinder darüber. In der angeführten Beschreibung wird nicht des nachtheiligen Umstandes Erwähnung gethan, dafs durch das offene Ende der Glasröhre Quecksilber eindringt. Wenn nun gleich dasselbe während der Gasentwickelung wieder herausgetrieben wird, und es scheinen möchte, dafs gerade dadurch die atmosphärische Luft gänzlich ausgeschlossen werde, so kann doch leicht durch das spec. schwerere Quecksilber etwas Kupferfeile mit

in die Höhe gerissen werden, und gegen Ende des Processes, wenn die Gasentwickelung nachläfst, fällt natürlich das Quecksilber wieder hinab in die Röhre, und es hält sehr schwer, dasselbe ohne Verlust an Kupferoxyd oder Kupferfeile wieder gänzlich herauszuschaffen. Beides hat aber den grofsen Nachtheil, dafs die Gewichtsabnahme der mit der zu analysirenden Substanz und dem Kupferoxyd u. s. w. angefüllten Röhre nicht genau bestimmt werden kann; es wird daher die Bestimmung des Wasserstoffgehaltes der organischen Substanz unsicher bleiben. Ich habe zwar dieser Schwierigkeit so viel wie möglich dadurch zu begegnen gesucht, dafs ich das offene Ende der Glasröhre an der Lampe in eine freie Spitze auszog, allein ganz kann begreiflicher Weise das Eindringen des Quecksilbers nicht verhindert werden. Ein anderer nachtheiliger Umstand, welcher mir den Versuch stets vereitelte, und den ich durchaus nicht beseitigen konnte, ist der, dafs mir jederzeit die Glasröhre durch die schnelle Erhitzung mittelst der Argand'schen Weingeistlampe sprang; ich will übrigens zugeben, dafs diefs vielleicht in der schlechten Beschaffenheit meines hierzu verwandten Glases liegen mag.

Vielleicht habe ich zu bald die Hoffnung aufgegeben, mit dem Apparate des Engländers zu erwünschten Resultaten zu gelangen: ich beseitigte ihn und schlug andere, schon früherhin versuchte Wege ein. Ehe ich indefs von meinen weitern Versuchen Nachricht gebe, sey es mir erlaubt, die verschiedenen Methoden, welche man bisher zur

Analyse organischer Substanzen anwandte, etwas näher zu beleuchten.

Berzelius zerlegte bekanntlich mit der größten Sorgfalt mehrere nähere Pflanzenbestandtheile mittelst chlorinsauren Kali's. Er sammelte das bei der Verbrennung der organischen Substanz erzeugte Wasser in einer mit geschmolzenem Chlorincalcium gefüllten Röhre. Sein Apparat bestund aus einer Glasröhre, in welcher die zu analysirende Substanz mit chlorinsaurem Kali und geschmolzenem Kochsalz (um die Heftigkeit der Verbrennung zu mäßigen) vermengt verbrannt wurde. An diese Röhre befestigte er luftdicht ein kleines, dünnes, gebogenes Glas, an dieses eine 20″ lange mit dem Chlorincalcium gefüllte Röhre, und an diese endlich eine *S*-Röhre, welche die entwickelten Gasarten unter den mit Quecksilber gefüllten Recipienten leitete. Die luftdichte Verbindung dieser verschiedenen einzelnen Theile seines Apparats bewirkte er durch Röhren von Kautchouk. Dieser Apparat eignet sich sehr gut zur Analyse organischer Substanzen, wenn man nur selten in den Fall kömmt, solche vorzunehmen; wenn man hingegen veranlaßt ist, häufig Pflanzensubstanzen zu zergliedern, so wünscht man einen einfachern Apparat, dessen Gebrauch weniger Zeit erfordert; wie denn auch Berzelius selbst berichtet *), daß die Zerlegung von 18 Substanzen ihm mehr als 8 Monate Zeit gekostet habe. Mittelst dieses Apparats konnte übrigens Berzelius alle Producte

*) In diesem Journal Bd. IX. S. 125.

Producte der Analyse, welche bei den nicht Stickstoff haltigen Substanzen blofs Kohlensäure und Wasser waren, sammeln.

Da Berzelius die Menge der Kohlensäure aus der Gewichtszunahme bestimmte, welche eine genau gewogene Quantität Aetzkali in dem entwickelten Gas erhält, so setzt seine Methode blos die Kenntnifs des Mischungsverhältnisses der Kohlensäure und des Wassers voraus, um den Sauerstoff-, Wasserstoff- und Kohlenstoffgehalt des zerlegten Pflanzenkörpers zu finden. Nimmt man für diese drei Elemente die stöchiometrischen Verhältnifszahlen

Sauerst. = 8 so ist Wasser = 9
Wasserst. = 1 Kohlensäure = 22
Kohlenst. = 6

Wenn nun das Gewicht des analysirten Pflanzenkörpers = g
das des erzeugten Wassers = a
das der erzeugten Kohlensäure = c

so ist der Wasserstoff $= \frac{a}{9\,g}$

der Kohlenstoff $= \frac{3\,c}{11\,g}$

der Sauerstoff $= 1 - \left(\frac{a}{9g} + \frac{3c}{11\,g}\right)$

Noch früher als Berzelius haben bekanntlich Gay-Lussac und Thenard auf eine andere Weise organische Substanzen zerlegt *). Diese Chemiker sammelten nicht das Wasser, son-

*) S. Rech. physico-chimiques T. II. P. 265. 5. im Auszug in Gilberts n. Annal. B. VII. S. 401 u. fg.

dern blos die Kohlensäure; den Sauerstoff- und Wasserstoffgehalt bestimmten sie aber aus dem Sauerstoff, welchen das chlorinsaure Kali in der Hitze entwickelt, und aus der Analyse des entbundenen und über Quecksilber aufgefangenen Gases.

Es sey wiederum

das Gewicht des analysirten organischen Körpers . . . . . = g

das der entwickelten Kohlensäure . = c

das des Sauerstoffs, welchen das chlorinsaure Kali in der Hitze abgiebt . = S

das des freien Sauerstoffs, welcher in dem entbundenen Gasgemenge enthalten ist = s

Setzt man nun das Gewicht des erzeugten Wassers . . . . . = w

so ist offenbar

$$s + c + w = g + S$$

folglich $w = g + S - s - c$

mithin der Wasserstoff $= \frac{g+S-s-c}{9g}$

der Kohlenstoff wie vorhin $= \frac{5c}{11g}$

der Sauerstoff $= 1 - \left(\frac{g+S-s-c}{9g} + \frac{5c}{11g}\right)$ *).

Obgleich Gay-Lussac und Thenard das chlorinsaure Kali zur Analyse organischer Substanzen den Metalloxyden, welche ihren Sauerstoff leicht hergeben, vorzogen **), so bediente

*) Es wird bei diesen wie bei den obigen Formeln vorausgesetzt, dafs in der organischen Substanz kein Stickstoff enthalten sey.

**) S. den Auszug S. 402.

sich doch späterhin der erstere dieser Chemiker bei der Analyse der Harnsäure des Kupferoxyds in zwanzigfacher Menge von jenem angewandt, und schlug überhaupt diesen Körper zur Zerlegung vegetabilischer und thierischer Substanzen vor *). Er erhielt blos Kohlensäure und Stickgas.

Döbereiner, dieser Methode folgend, zerlegte ebenfalls die thierische Kohle mittelst Kupferoxyds, in 15facher Menge von jener angewandt und erhielt blos Kohlensäure und Stickgas **). Eine zweimalige Wiederholung dieser Zerlegung mit fast gleichen Resultaten überzeugte diesen Chemiker, dafs das Kupferoxyd sich zur Darlegung der Bestandtheile jenes Körpers vortrefflich eignet und keinen Anlafs zur Bildung von Kohlenoxyd, also auch nicht zu zweifelhaften oder unsichern Resultaten, giebt. Eine ähnliche Zerlegung der Pflanzenkohle mit Kupferoxyd, in $12\frac{1}{2}$facher Menge von jenem angewandt, stellt Döbereiner in der Absicht an, den Wasserstoffgehalt jener Substanz zu erforschen ***). Da er aber das entwickelte Gas nicht auffing, so läfst es dieser Versuch unbestimmt, ob sich neben dem Kohlensäuregas auch Kohlenoxydgas entwikkelt hat, oder nicht.

In einer spätern Abhandlung dieses Chemikers, wo er sein Verfahren zur Zerlegung orga-

*) S. dieses Journal B. XVI. S. 84.

**) Ebendas. S. 86.

***) Ebendas. S. 92.

nischer Substanzen näher beschreibt *), bemerkt er, dafs alles Hydrogen der mit Kupferoxyd verbundenen und gemengten Substanz durch das Oxygen des Oxyds in Wasser, alles Carbon in *Kohlensäure* verwandelt werde; und war Azot vorhanden, dieses gasförmig auftritt und die Kohlensäure begleitet.

Auch Berard und Prout **) bedienten sich des Kupferoxyds zur Analyse mehrerer thierischen Substanzen, und um die Zersetzung in Wasser und Kohlensäure vollständig zu bewirken, bringen sie auf das Gemenge aus 1 Th. der thierischen Substanz und 20 bis 25 Thle Kupferoxyd noch eine Schicht Oxyd, und um das Salpetergas, welches sich gebildet haben könnte, zu zersetzen, darauf eine dicke Schicht von dicken Kupferfeilspähnen.

Mit diesen, von mehreren bewährten Chemikern herrührenden Angaben sind im offenbaren Widerspruch die früherhin von Cruikshank ***) angestellten Beobachtungen über verschiedene Verbindungen des Wasserstoffs und des Sauerstoffs mit dem Kohlenstoff. Dieser Chemiker stellte nämlich mehrere Versuche über die Zersetzung der Kohle an, und zog hieraus folgende Schlüsse ****): 1) Alle Metalloxyde, die eine starke Hitze vertragen können, geben bei dem Vermengen mit Kohle nicht allein Kohlensäuregas,

*) S. dieses Journ. B. XVII. S. 569 u. fg.

**) Ebend. B. XXII. 439 u. 449. u. B. XXIX. S. 437.

***) S. Scherer's Journ. Bd. VII. S. 371 u. fg.

****) a. a. O. S. 575.

sondern auch eine beträchtliche Menge brennbarer Luft. 2) Die Metalloxyde, welche ihren Sauerstoff am stärksten zurückhalten, geben die gröfste Menge brennbarer Luft, und im Gegentheil geben die, welche ihn leicht fahren lassen, die gröfste Menge Kohlensäuregas. Und 3) das Kohlensäuregas entbindet sich nur beim Anfange des Processes im reinen Zustande, die gröfste und reinste Menge brennbarer Luft aber geht gegen das Ende der Operation über.

Cruikshank*) setzte unter andern ein Gemenge aus rothem (braunem?) Kupferoxyd und Kohle in einer beschlagenen gläsernen Retorte der Rothglühhitze aus, und sammelte das Gas in verschiedenen Portionen auf. Die erste Portion bestand aus kohlensaurem und brennbarem Gas, in dem Verhältnisse wie 10:1; die zweite aus denselben Gasarten in dem Verhältnisse wie 8:11, und die dritte Portion war reines brennbares Gas ohne merkliche Spuren von Kohlensäuregas. Dafs dieses brennbare Gas nichts anders als Kohlenoxydgas sey, davon hat sich Cruikshank durch gleichzeitig angestellte Versuche überzeugt.

Bei diesem Processe war also die Kohle nicht vollständig oxydirt und in Kohlensäure umgewandelt worden. Ob nun aber jedesmal, wenn Kupferoxyd und Kohle mit einander geglüht werden, neben Kohlensäure Kohlenoxydgas sich entwickele, läfst sich aus diesem Versuche nicht entschieden darthun, da Cruikshank nicht das Verhältnifs des Oxyds zur Kohle angiebt; denn es

*) Scherer a. a. O. S. 574.

könnte ja an der erforderlichen Menge Sauerstoff gefehlt haben, um eine vollständige Oxydation der Kohle zu veranlassen.

Berücksichtigt man übrigens das, was Gay-Lussac und Thenard *) berichten, dafs nämlich der Boden der Glasröhre ihres Apparats, während der Dauer des Processes in der höchsten Hitze, die er, ohne zu schmelzen, aushalten kann, erhalten werden müsse, damit während des Verbrennens *so wenig oxygenirtes Kohlen-Wasserstoffgas (?) als möglich* entstehe, und dafs die Prüfung des entbundenen Gases über Queckſilber *nicht unterlassen* werden darf, wobei es übrigens hinreiche, dem Gas den vierten Theil seines Volumens an Wasserstoffgas zuzusetzen, und es durch den elektrischen Funken zu entzünden, wodurch zugleich mit dem hinzugefügten Wasserstoffgas alles oxygenirte Kohlen-Wasserstoffgas verbrennt: so mufs es auffallen, dafs das chlorinsaure Kali selbst unter den günstigsten Umständen den Wasserstoff und Kohlenstoff der organischen Substanz nicht *vollständig* zu oxydiren vermag, während dieses durch das Kupferoxyd so leicht geschehen soll. Es ist nämlich zu erwarten, dafs die vollständige Oxydation des Wasserstoffs und Kohlenstoffs in einer Sauerstoff-Atmosphäre, welche sich bildet durch den aus dem chlorinsauren Kali sich entwickelnden Sauerstoff, leichter erfolgen müsse, als durch den Sauerstoff in

*) Am o. a. O. S. 404 u. 405.

Kupferoxyd, der nicht als solcher dasselbe verlassen und eine Sauerstoff-Atmosphäre bilden kann; denn hat sich einmal 1 Atom Kohlenstoff mit 1 At. Sauerstoff vom Kupferoxyd zu Kohlenoxyd verbunden, so ist nicht zu erwarten, dafs dieses Gas dem, gar nicht so leicht reducirbaren, Kupferoxyd ein zweites Atom Sauerstoff entziehen und Kohlensäure bilden werde.

Doch diese theoretischen Betrachtungen, obgleich sie durch Cruikshank's Beobachtungen und durch Berzelius's frühere Versuche, den essigsauren Kalk mittelst Mennige zu zerlegen, wobei er die Erzeugung des Kohlenoxyds durchaus nicht verhindern konnte *), Gewicht erhalten, konnten nicht hinreichen, die Beobachtungen jener anderen Chemiker zu widerlegen. Ich wollte daher durch eigene Versuche diesen Gegenstand einer nähern Prüfung unterwerfen. Diese Versuche schliefsen sich an andere Untersuchungen an, womit ich mich schon vor einigen Jahren in meinen Mufsestunden beschäftigt habe.

Prüfung des durch Zerlegung verschiedener organischer Substanzen mittelst Kupferoxyds erhaltenen Gases.

1.

Zerquetschte Waizenkörner 3 bis 5 Gran, in mehreren Versuchen mit der 25- bis 40fachen Quantität Kupferoxyd vermengt, und noch mit einer 2 Zoll hohen Lage reinen Kupferoxyds bedeckt, wurden in einer engen Glasröhre bis zum

*) Thomson's Annals B. V. S. 286.

starken Rothglühen erhitzt und das entbundene Gas über Quecksilber aufgefangen. Nachdem das kohlensaure Gas durch liquides Aetzammoniak absorbirt worden, brachte ich den Gasrückstand in das Volta'sche Eudiometer über Wasser, setzte eine entsprechende Menge Sauerstoffgas hinzu, liefs den elektrischen Funken durchschlagen, wodurch eine Detonation erfolgte; der Gasrückstand enthielt daher ein brennbares Gas.

2.

5 Gran Kaoutchouk wurden mit 410,85 Gr. Kupferoxyd vermengt in eine Glasröhre gebracht. Nur einen Theil der angegebenen Quantität Kupferoxyds vermengte ich mit dem Kaoutchouk unmittelbar, den gröfseren Theil brachte ich auf das Gemenge in die Glasröhre, so dafs es 2 bis 2½ Zoll Länge eingenommen haben mag. Dieses Oxyd wurde zuerst bis zum Rothglühen erhitzt, darauf das Gemenge, und mit der Hitze so lange angehalten, als sich noch Gas entwickelte. Das Volumen des entwickelten Gases auf den Normalbarometerstand von 28″ und 0° R. reducirt, betrug 6698 Th.

Nachdem die Kohlensäure durch liquides Aetzammoniak absorbirt worden, betrug das rückständige Gas bei demselben Baro- und Thermometerstand	779
folglich die Kohlensäure	5819

Jener Gasrückstand wurde

1) auf seinen, von der atmosphärischen Luft der Glasröhre herrührenden, Sauerstoffgehalt geprüft, und deshalb einem Theile desselben über

Wasser etwas Salpetergas zugesetzt: es zeigte sich eine fast unmerkliche Röthung und Abnahme des Gasvolumens.

2) versuchte ich's den Gasrückstand im Volta'schen Eudiometer über Wasser zu zerlegen.

a) Es wurden von dem Gasrückstand genommen 88 M. und 33 M. Wasserstoffgas zugesetzt: keine Detonation, wie zu erwarten war. Zu diesem Gasgemenge setzte ich 20 M. Sauerstoffgas: keine Detonation; abermals 22 M. Sauerstoffgas: wieder keine Detonation.

b) Nun änderte ich das Verhältnifs ab, nahm weniger von dem zu untersuchenden Gas und mehr Wasserstoffgas und Sauerstoffgas; 50 von dem Gas, 20 Wasserstoffgas, 38 Sauerstoffgas: keine Detonation. Es wurden zu diesem Gasgemenge abermals 41 Sauerstoffgas hinzugefügt: wieder keine Detonation.

c) Ich änderte abermals das Verhältnifs ab, nahm noch weniger von dem zu untersuchenden Gas, nämlich 14, und 28 Wasserst., 8 Sauerst.: keine Detonation; 7 Sauerst. auf's neue hinzugefügt: wieder keine Detonation.

d) Fast hatte ich schon die Hoffnung aufgegeben, das rückständige Gas in der Detonationsröhre zu zerlegen, und glaubte dasselbe für beinahe reines Stickgas halten zu können, als ich noch einen Versuch anstellte, das etwa bei dem Stickgas befindliche brennbare Gas durch einen grofsen Sauerstoffüberschufs zum Verbrennen zu bringen. Ich nahm daher

von dem Gasrückstand 33 Mthle
Sauerstoffgas . 107 –
Summa 140 –

es detonirte mit einem schwachen dumpfen Knall und nachdem der Gasrückstand ohngefähr 12 Stunden lang über dem Sperrungswasser, zur vollständigen Absorption der erzeugten Kohlensäure gestanden,

betrug er 122

es waren also verschwunden 18.

e) Der vorige Versuch wurde wiederholt:
Gasrückstand 31 Mthle
Sauerstoffgas 121 –
Summa 152 –

es detonirte noch viel schwächer als vorhin.
Rückstand 145

folglich verschwunden 7

f) Da die Detonation schwächer zu werden schien mit Zunahme des Sauerstoffgases, so wiederholte ich den vorigen Versuch mit einer noch gröfsern Menge Sauerstoffgas

Gasrückstand 31 Mthle
Sauerstoffgas 126 –

keine Detonation
es wurde von dem Gas zugesetzt 5 –
wieder keine Detonation
abermals zugesetzt . . 10 –
es detonirte, aber äufserst schwach, ohne Knall, blos das Sperrungswasser kam in Bewegung, als der Funken sprang

Summa 172
Rückstand 158

Verschwunden 14

g) Um zu erfahren, ob nicht etwa ein gering Zusatz von Wasserstoffgas eine gröfsere A sorption bewirken würde, nahm ich

von dem Gas .	39
Wasserstoffgas .	10
Sauerstoffgas .	122
Summa	171
es detonirte und blieb als Rückstand	138
folglich verschunden	33

h) Wiederholung des vorigen Versuchs

Gasrückstand .	24
Wasserstoffgas .	10
Sauerstoffgas .	107
Summa	141
Rückstand	114
folglich verschwunden	27

Tabellarische Zusammenstellung der Versuche, das rückständige Gas im Volta'schen Eudiometer zu zerlegen. Die Quantität des Gasrückstandes stets = 100 gesetzt.

Versuche	Gasrückstand	Wasserstoffgas	Sauerstoffgas		Rückstand	Verschwunden
1	100	57,5	—	detonirte nicht	—	—
2	100	57,5	22,7	– –	—	—
3	100	57,5	47,7	– –	—	—
4	100	40	76	– –	—	—
5	100	40	158	– –	—	—
6	100	200	57,1	– –	—	—
7	100	200	107,1	– –	—	—
8	100	—	324,2	detonirte mit einem schwachen dumpfen Knall	369,7*)	54,5
9	100	—	390,5	detonirte noch schwächer	467,7	22,6
10	100	—	406,5	detonirte nicht	—	—
11	100	—	350	– –	—	—
12	100	—	275,9	detonirte äuſserst schwach, ohne Knall, blos das Sperrungswasser kam in Bewegung als der Funken übersprang	343,5	30,4
13	100	25,6	312,8	detonirte	353,8	84,6 nach Abzug des vom Wasserstoff herrührenden Wassers 46,2 112,5 nach Abzug des etc. Wassers 50.
14	100	41,7	445,8	detonirte	475	

*) Der Gasrückstand blieb 12 St. über dem Sperrungswasser stehn; bei den folgenden Versuchen blieb er ohngefähr nur 1 Stunde mit dem Sperrungswasser in Berührung; in längerer Zeit war auch keine merkliche Absorption mehr wahrzunehmen. *B.*

Aus diesen Versuchen geht hervor:

1) dafs das durch Verbrennung des Kaoutchouks mittelst Kupferoxyds erhaltene Gas neben kohlensaurem Gas ein anderes brennbares Gas enthielt, welches Kohlenoxydgas war;

2) dafs die Gegenwart dieses Gases nur dann dargethan werden kann, wenn Sauerstoffgas im Ueberschufs zugefügt wird; dafs diefs aber auch seine Grenzen hat: denn wenn dasselbe bis auf's Vierfache des Gasrückstandes steigt, so erfolgt keine Detonation, oder doch wenigstens keine vollständige Verbrennung. Es ist übrigens merkwürdig, dafs in den Versuchen 8 und 9 eine Detonation erfolgte, in dem Versuche 11 aber nicht;

3) dafs ein geringer Zusatz von Wasserstoffgas ($\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ des Gasrückstandes) die Brennbarkeit vermehrt, und dadurch eine vollständige Verbrennung bewirkt zu werden scheint;

4) dafs es sehr schwer hält, bei auch nur etwas abweichenden Verhältnissen in dem Gasgemenge übereinstimmende Resultate zu erhalten: denn selbst in den Versuchen 8, 13 und 14, deren Resultate noch am meisten mit einander übereinstimmen, finden noch Unterschiede von $\frac{4}{100}$ bis $\frac{8}{100}$ Statt.

3.

Da diese einzelnen Fälle mich noch nicht zur Annahme berechtigten, dafs *stets* neben der Kohlensäure Kohlenoxydgas sich entwickeln werde

bei Anwendung des Kupferoxyds, so versuchte ich's, zwei organische Substanzen zu zerlegen, wovon die eine das Maximum, die andere das Minimum von Kohlensäure enthielte. Für jenen Fall wandte ich Kohlenpulver von buchenem Holze an, das einige Stunden lang im Platintiegel stark ausgeglüht worden; für diesen Fall wählte ich krystallisirte Weinsteinsäure.

Ich nahm 4,90 Gran Kohlenpulver, vermengte es mit 262,22 Gr. Kupferoxyd und brachte auf dieses Gemenge in der Glasröhre noch 158,43 Gr. von letzterem. Es wurde so lange Hitze gegeben, als sich noch Gas entwickelte.

Das Volumen des entwickelten Gases auf den Normalbarometerstand und 0° R. reducirt, betrug . . . . . 8380 Th.
nach Absorption der Kohlensäure . 925 –
folglich die Kohlensäure . . 7455 –
Das Gewicht der entwickelten Kohlensäure ist $\frac{7455}{507} = 14{,}704$ Gr.; folglich beträgt der Kohlenstoff $\frac{6}{22} \cdot 14{,}704 = 4{,}01$ Gr. oder 81,84 Procent.

Schon der geringe Kohlenstoffgehalt der Kohle *), welchen das kohlensäure Gas ergab, liefs noch einen Hinterhalt von Kohlenoxydgas in dem Gasrückstande vermuthen. Die Analyse desselben im Volta'schen Eudiometer über Wasser bestätigte diese Vermuthung ganz evident.

*) Nach Döbereiner (s. dies. Journ. B. XVI. S. 96.) soll er fast 99 Proc. betragen. B.

worden, kaum zur Hälfte verzehrt seyn konnten.

2) Bringt man desgleichen das erzeugte Wasser in Abzug, welches in jedem der Versuche 10 bis 13 von dem zugesetzten Wasserstoffgas herrührt, so ergiebt sich, dafs von dem verschwundenen Gasvolumen

im Vers. 10 . . . 13,48

auf Rechnung eines brennbaren Gases im Gasrückstande kommt. Dabei ist merkwürdig, dafs in dem Versuch 11 nicht einmal das Wasserstoffgas völlig verbrannte; dagegen gröfstentheils im Vers. 12 sowohl das neuerdings zugesetzte als das von dem vorhergehenden Versuche übrig gebliebene.

3) Der Versuch 15 zeigt, dafs ohne Zusatz von Wasserstoffgas eine Detonation erfolgen kann, wenn das Sauerstoffgas fast eben so viel als der Gasrückstand beträgt; allein die Verbrennung ist nicht vollständig: denn im Vers. 16 kommen noch 6,4 auf Rechnung eines brennbaren Gases im Gasrückstande.

4) Diese drei Reihen von Versuchen geben keine constante Absorption: denn dieselbe beträgt

nach den Vers. 2 bis 7 . 20,8 Proc.
- - - 10 bis 13 . 31, -
- - - 15 bis 19 . 25,3 -

von dem Gasrückstande.

In Beziehung auf die Absorption, welche von dem zugefügten Wasserstoffgas herrührte, wurden die beiden Probeversuche 8 und 14 angestellt: nach jenem beträgt das Wasser 1,44; nach diesem

1,375 von dem angewandten Wasserstoffgas. Die Abweichung zwischen diesen beiden Zahlen, welche jedoch keinen Einfluss auf die Genauigkeit der angestellten Versuche hat, rührt ohne Zweifel davon her, dass das Wasserstoffgas, welches zu den Versuchen 2 bis 13 gebraucht wurde, kurz vorher erst bereitet worden; dagegen das zu den Vers. 15 und 19 verwandte, einige Tage mit dem Sperrungswasser in Berührung gestanden hatte.

5) Obgleich alle diese Versuche so angestellt wurden, dass das nach jeder Detonation rückständige Gas, zur Absorption der erzeugten Kohlensäure, so lange mit dem Sperrungswasser in Berührung gelassen wurde, als sich noch eine Verminderung zeigte: so ist's doch durchaus nothwendig, dass solche Versuche, wenn sie zu genauen Resultaten führen sollen, über Quecksilber vorgenommen werden.

4.

Ich nahm 4,45 Gran kryst. Weinsteinsäure, vermengte sie auf die mehrbemerkte Weise mit Kupferoxyd, und fing das während der Erhitzung erzeugte Gas über Quecksilber auf.

Das Volumen desselben auf den Normalbarometerstand und 0° R. reducirt, betrug 3435

nach Absorption des kohlensauren Gases 430

folglich Kohlensäure 3055

Zusammenstellung der Versuche, den Gas- Die Gas - Quantitäten auf den Nor-

Versuche	Gasrückstand	Wasserstoffgas	Sauerstoffgas		Rückstand
1	75,8	—	55,9	detonirte schwach	111,5
2	61,8	—	89,8	– –	150,2
3	150,2**)	26,9	—	detonirte stärker	123,8
4	123,8***)	14,4	—	– –	118,4
5	96,6	—	103,8	detonirte schwach	187,6
6	187,6 †)	29,6	—	detonirte stärker	162,1

Die Versuche 3 und 6 der vorstehenden Tafel liefern 25,7 Proc. Kohlensäuregas, welche durch Detonation mittelst Sauerstoffgas aus dem Gasrückstande erhalten wurden. Der Versuch 1 lieferte etwas weniger; da aber die beiden letzteren vollkommen übereinstimmende Resultate geben, so möchten sie wohl der Wahrheit näher kommen, als jener.

Der ganze Gasrückstand, nach Absorption des Sauerstoffs der beigemengten atmosph. Luft, beträgt 259,9; folglich die durch Verbrennung des Kohlenoxydgases im Eudiometer erzeugte Kohlensäure 259,9 . 0,257 = 66,8. Es ergiebt sich dem-

*) Zu dem Gasrückstande dieses Versuchs wurde wiederum Sauerstoffgas gesetzt; es erfolgte aber keine Detonation mehr.

**) Dieß ist der Gasrückstand vom vorhergehenden Versuch; das, was in den Vers. 2 und 3. verschwand, wurde summirt.

rückstand von der Rhizomorpha zu zerlegen, malbarometerstand und 9° R. reducirt.

Verschwunden.	davon kömmt auf Rechnung des zugesetzt. Sauerst. und Wasserstoff.	bleibt übrig.	oder nach Hundertheilen.	durch Aetzammoniak wurden absorbirt.	oder nach Hundertheilen.
20,2	—	20,2	26,6	15	19,8 *)
1,4	—	1,4	2,2	—	—
53,3	40,35	12,95	21,0	15,9	25,7
	Summa	14,35	23,2		
19,3	21,6	1,8	—	—	—
12 8	—	12,8	18,2	—	—
55,1	44,4	10,7	11,1	24,8	25,7
	Summa	23,5	24,8		

nach, dafs von dem Kohlenstoff der Rhizomorpha während der Verbrennung mittelst Kupferoxyds $\frac{93}{100}$ in Kohlensäuregas, $\frac{7}{100}$ hingegen blos in Kohlenoxydgas umgewandelt worden sind. Wir würden daher bei dieser Analyse den Kohlenstoffgehalt um 7 Proc. zu niedrig bestimmt haben, wenn das im Gasrückstande enthaltene Kohlenoxydgas unberücksichtigt geblieben wäre.

Aus meinen Untersuchungen folgt demnach, dafs bei Behandlung der meisten Pflanzensubstanzen mittelst Kupferoxyds keineswegs aller Kohlenstoff vollkommen oxydirt, sondern dafs ein Theil

*) Dieſs ist wiederum der Gasrückstand vom vorhergehenden Versuch.

†) Dieſs ist ebenfalls der Gasrückstand vom vorhergehenden Versuch; das, was in den Vers. 5 und 6 verschwand, wurde summirt.

desselben blos in Kohlenoxydgas umgewandelt werde. Die Versuche mit dem Gas, welches durch Verbrennung der Weinsteinsäure erhalten worden, thun indefs dar, dafs in solchen Fällen, wo der Kohlenstoff der organischen Substanz mit vielem Sauerstoff verbunden ist, eine vollkommene Oxydation desselben Statt finden kann. Stets ist aber auch dann unumgänglich nöthig, den nach Absorption der Kohlensäure übrig gebliebenen Gasrückstand einer weitern Untersuchung in der Detonationsröhre zu unterwerfen, um die Ueberzeugung zu gewinnen, dafs wirklich aller Kohlenstoff in Kohlensäure verwandelt worden sey. Dafs es mit einigen Schwierigkeiten verbunden ist, die Gegenwart des Kohlenoxydgases auszumitteln, besonders wenn dasselbe nur wenig beträgt, haben wir aus den obigen Versuchen ersehn; es ist daher nicht zu verwundern, wenn dieses Gas mehreren ausgezeichneten Chemikern bei ihren Analysen entgangen ist *). Eben deshalb ist aber ohne allen Zweifel voraus zu setzen, dafs bei allen Analysen solcher organischer Stoffe, welche viel Kohlenstoff enthalten, der Gehalt dieses Bestandtheils stets etwas zu gering angegeben worden sey, und selbige daher einer Berichtigung bedürfen.

Es hält schwer, allgemeine Regeln anzugeben, in welchen Verhältnissen Sauerstoff- und

*) Sollten etwa diejenigen Chemiker, welche kein Kohlenoxydges erhalten zu haben glauben, zu geringe Hitze gegeben haben, da nach Cruickshank dieses Gas erst gegen Ende des Processes, bei starker Hitze sich entwickelt? — B.

Wasserstoffgas zu dem Gasrückstande zu setzen seyen, um eine vollständige Verbrennung des Kohlenoxydgases zu bewirken, weil sich dieses einzig und allein nach der Menge des in dem Gasrückstande enthaltenen Kohlenoxydgases richtet. Dieser Zweck wird indefs wohl stets am leichtesten erreicht werden, wenn man ohngefähr gleiche Maafstheile von dem zu untersuchenden Gas, von dem Wasserstoff- und von dem Sauerstoffgas anwendet; denn im Falle, dafs der Gasrückstand aus reinem Stickgas bestände, würde eine Detonation durch den elektrischen Funken erfolgen, und eben so müfste darin enthaltenes Kohlenoxydgas mit verbrennen, da nach diesen Verhältnissen Sauerstoffgas im Ueberschusse vorhanden wäre. Nur versäume man niemals, den Versuch in abgeänderten Verhältnissen des hinzugefügten Wasserstoff- und Sauerstoffgases zu wiederholen, und nur dann die Analyse für genau zu halten, wenn die nachherigen Absorptionen durch Aetzammaniak möglichst constant ausfallen.

Man ersieht nun hieraus, dafs die Analyse der organischen Substanzen mittelst Kupferoxyds nicht so einfach ist, wie sie einige Chemiker beschreiben; denn die Untersuchung des Gasrückstandes kann leicht so viel Zeit allein kosten, als alle vorhergehende Arbeiten zusammengenommen.

Da es gewifs von grofsem Interesse für die Chemie der organischen Substanzen ist, eine Methode aufzufinden, wodurch auf eine sichere und wenig Zeit raubende Weise die Zerlegung dieser

Stoffe in ihre letzten Elemente bewerkstelligt werden kann: so nahm ich mir vor, theils alle bisherigen Methoden genau zu prüfen, theils auf neue Mittel zu sinnen, um diesen Zweck, wo möglich, zu erreichen. Hiemit war ich gleich in der ersten Zeit meines Hierseyns beschäftigt; allein meine Versuche wurden sehr oft durch Berufsarbeiten, so wie dadurch unterbrochen, dafs es mir anfangs an mehreren hiezu gehörigen, erst jetzt nach und nach angeschafften, Apparaten fehlte. Bis zu dieser Stunde habe ich noch nicht dahin gelangen können, alle schon längst projectirten Versuche anzustellen, und ich würde auch die im Vorhergehenden mitgetheilten, schon wenigstens zwei Jahre alten, Untersuchungen noch nicht zur öffentlichen Kenntnifs gebracht haben, wenn nicht Dr. Andrew-Ure in einer Abhandlung, wovon mir bis jetzt blos der Auszug in den Annales de chim. et de phys. T. XXIII. Août 1823 (sur l'Analyse médiate des substances végétales et animales) bekannt geworden ist, einen ähnlichen Weg betreten und Erfahrungen mitgetheilt hätte, an welche sich die meinigen anschliefsen, indem auch dieser Chemiker auf einige Quellen der Irrthümer bei der Analyse organischer Substanzen aufmerksam gemacht hat. — Nehme man meine weiteren, in diesem Gebiete noch gemachten Erfahrungen, welche ich noch kürzlich mittheilen will, für Bruchstücke, die als Zusätze zu Ure's Abhandlung einigen Werth enthalten dürften. —

Unser englischer Chemiker scheint den nach Absorption der Kohlensäure übrig bleibenden Gas-

rückstand keiner nähern Untersuchung unterworfen zu haben, wenigstens finde ich in dem vorliegenden Auszuge nichts von Kohlenoxydgas angeführt. Dagegen macht er auf einen andern Irrthum aufmerksam, welcher Einfluss auf die Genauigkeit der Resultate hat, und welcher darin besteht, dass selbst das in einer heissen Reibschaale mit der zu analysirenden Substanz vermengte Kupferoxyd während des Reibens Feuchtigkeit aus der Atmosphäre anzieht. Er pflegt das gepulverte Kupferoxyd eine hinlängliche Zeit lang der atmosphärischen Luft absichtlich auszusetzen, um zu bewirken, dass es sich ganz in's hygrometrische Gleichgewicht setze. Hierauf verschliefst er es in eine Flasche, und bestimmt durch Ausglühen einer gewissen Quantität davon in einer Glasröhre die Menge der aufgenommenen Feuchtigkeit, und bringt dieselbe nachher in Rechnung. Eben so wendet er die zu zerlegende Substanz nicht im vollkommen trocknen Zustande an, bestimmt aber vor der Analyse die Menge der von ihr aufgenommenen Feuchtigkeit, und bringt dieselbe nachher ebenfalls in Rechnung.

Den Sauerstoff und Wasserstoff bestimmt Ure, wie schon Andere gethan haben, aus dem Gewichtsverluste, welchen die Glasröhre während des Glühens erleidet.

Es sey nämlich

das Gewicht	des zu analysirenden Körpers	= g
–	– der entwickelten Kohlensäure	= c
–	– der Röhre mit dem ganzen Inhalte vor der Verbrennung	= R
	nach der Verbrennung	= r

so ist, wenn man das Gewicht des erzeugten Wassers = w setzt,

$$c + w = R - r$$

folglich $$w = R - r - c$$

mithin der Wasserstoff $= \frac{R - r - c}{9}$ g

der Kohlenstoff $= \frac{3c}{11}$ g

der Sauerstoff $= 1 - \left(\frac{R - r - c}{9} + \frac{3c}{11} \right)$ g

Nichts scheint leichter, als aus dem Gewichtsverluste der Röhre den Wasserstoffgehalt zu bestimmen; allein ich stiefs hiebei auf grofse Schwierigkeiten. Es begegnete mir nämlich häufig, dafs ein Theil des Inhaltes der Röhre während einer starken Gasentwickelung bis in die S-förmige Biegung derselben, ja einige Male sogar bis in das Sperrungsquecksilber geschleudert wurde. Diefs verhinderte ich zwar dadurch, dafs ich unmittelbar auf das Gemenge eine kleine, an dem einen Ende zugeschmolzene, Glasröhre brachte, welche zwar noch so viel Zwischenraum zwischen ihr und der äufsern Röhre liefs, dafs das Gas durchstreichen konnte, dem Inhalte der Röhre aber den Ausweg versperrte. Die Hauptschwierigkeit lag indefs darin, dafs die Glasröhre, sobald sie roth zu glühen und weich zu werden anfing, an einzelnen Stellen durch den Druck des Quecksilbers im Recipienten sich aufblies und Oeffnungen bekam. Hiebei erinnerte ich mich an die gleiche Erfahrung, welche Berzelius bei

Gelegenheit seiner ersten Analysen vegetabilischer Substanzen gemacht hatte, zugleich aber auch an das von ihm getroffene Auskunftsmittel, die Glasröhre gegen den Quecksilberdruck durch einen Ueberzug von Stanniol und Eisendraht zu sichern. Obgleich es paradox scheint, das leichtflüssige Zinn zu einem solchen Ueberzug zu gebrauchen, so leistet es doch in der That treffliche Dienste: denn so vorgerichtete Glasröhren widerstanden dem Quecksilberdruck vollkommen, und gleichwohl habe ich manchmal so starke Hitze gegeben, dafs die Glasröhre, so weit sie im Feuer sich befand, zu einem Glasstabe zusammengeschmolzen war. Es befremdet mich, dafs es mir niemals gelingen wollte, eine vollkommene Verbrennung einer organischen Substanz in einer unbeschlagenen Röhre zu bewirken, obgleich doch Döbereiner, Prout und Ure, wie aus den Beschreibungen ihrer Zerlegungsmethoden zu erhellen scheint, mit unbeschlagenen Röhren experimentirten. Es mag dieſs eines Theils in der gröfseren oder geringeren Leichtflüssigkeit des Glases liegen, hauptsächlich scheint mir aber der Hitzgrad, welchen die verschiedenen organischen Substanzen zu ihrer vollständigen Zerlegung erfordern, sehr verschieden zu seyn; denn die sehr kohlenstoffreichen Substanzen erfordern eine verhältnifsmäfsig weit höhere Temperatur zur vollkommenen Verbrennung, als die an Kohlenstoff ärmeren. Mit jenen habe aber ich experimentirt, blos die Weinsteinsäure ausgenommen. — Dabei fand ich auch, dafs bei der Zerlegung solcher kohlenstoffreichen Substan-

zen mit Kupferoxyd eine Periode eintritt, wo die Gasentwicklung nachläfst, wenn gleich die Hitze noch im Zunehmen begriffen ist, und dieselbe erst bei sehr verstärkter Hitze wieder beginnt. Wahrscheinlich rührt diefs davon her, dafs bei geringerer Hitze der Wasserstoff und Sauerstoff mit etwas Kohlenstoff sich losreifst; dagegen der gröfste Theil des letzteren als feines Kohlenpulver zurückbleibt, und erst bei sehr verstärkter Hitze durch den Sauerstoff des Kupferoxyds oxydirt wird. Leicht kann es aber geschehn, dafs man die Gasentwicklung, wenn sie plötzlich aufhört, für beendigt hält, und es unterläfst, die Hitze noch zu verstärken. Vielleicht rühren zum Theil die grofsen Abweichungen, welche zwischen den Angaben verschiedener Chemiker Statt finden, von diesem Umstande her.

Wenn nun gleich der Beschlag die Glasröhre vor dem Bersten sichert, so kann doch der Gewichtsverlust, welchen dieselbe während des Verbrennens erleidet, keineswegs genau bestimmt werden, da der Zinnüberzug, welcher eine Oxydkruste bildet, nicht rein von der Glasröhre weggeschafft werden kann.

Der Gewichtsverlust der Röhre liefse sich auch noch finden, wenn der Rückstand derselben, wie Parrett *) vorschlägt, mit Schwefelsäure behandelt würde, um das reducirte Kupfer von dem nicht reducirten zu sondern; allein mir ist's mehrere Male begegnet, dafs die rückständige Masse

*) S. dies. Journ. XVII. 297 u. f. B.

so fest zusammengepacken war, dafs sie weder durch mechanische noch durch chemische Mittel rein herausgeschafft werden konnte *).

Nach allen diesen und noch mehreren anderen vergeblichen Versuchen, den Gewichtsverlust der Glasröhre mit der nöthigen Genauigkeit zu bestimmen, wandte ich endlich als Ueberzug der Glasröhre dünnes Platinblech an, womit dieselbe, so weit sie dem Feuer ausgesetzt werden mufs, überzogen wurde. Der Erfolg entsprach, wie leicht vorauszusehen war, völlig meiner Erwartung: die Hitze konnte so sehr verstärkt werden, dafs auch das letzte Gasbläschen sich entwickelte, und die mit Platinblech überzogene Glasröhre liefs sich

*) Ehe mir noch diese Schwierigkeit begegnete, prüfte ich den Grad der Genauigkeit, welchen diese Methode, das Kupferoxyd von dem reducirten Kupfer durch Schwefelsäure zu scheiden, gewähren würde. Ich mengte deshalb gleiche Theile Kupferfeile und Kupferoxyd mit einander, übergofs das Gemenge mit verdünnter Schwefelsäure, und wiederholte dieß so oft, als noch eine blaue Färbung sich zeigte. Nachdem die rückständige Kupferfeile mit Wasser ausgewaschen und im Sandbade getrocknet worden, wobei sie erst ihren Metallglanz verlor und schwärzlich wurde, fand ich in dem einen Versuch eine Gewichtszunahme von 0,0109, in einem andern von 0,0111 und in einem dritten von 0,0142, wahrscheinlich herrührend von einer anfangenden Oxydation, welche die Kupferfeile auf der Oberfläche erlitten hatte. Dieser Fehler würde, da er uns über den verbrauchten Sauerstoff des Kupferoxyds höchstens um ½ Proc. in Ungewifsheit liefse, von geringer Bedeutung seyn, wenn man nur den ganzen Inhalt der Röhre leicht und bequem herausschaffen könnte. — B.

mit aller nur möglichen Genauigkeit nach dem Versuche wiegen.

Auf diese Weise läfst sich die Analyse auch so anstellen, dafs nicht nur der Gewichtsverlust der Röhre, sondern auch das Gewicht des erzeugten Wassers, wenn dasselbe in einer mit Chlorincalcium gefüllten Glasröhre gesammelt wird, bestimmt werden kann. Das Verfahren gewinnt dadurch, dafs die eine Bestimmung der andern zur Controlle dient, ungemein an Sicherheit. Hiebei kommt aber noch in Betracht die Art der Verbindung der Verbrennungsröhre mit der mit Chlorincalcium gefüllten Röhre. Berzelius bewirkt diese Verbindung durch eine Kaoutchoukröhre, und in der That giebt es nicht leicht eine so ganz luftdichte Verbindung wie diese. Nur ein Umstand ist unbequem. Da nämlich wegen des Kaoutchouks die Verbindung beider Röhren in einiger Entfernung von dem Feuer gehalten werden mufs, so condensirt sich ein Theil des erzeugten Wassers schon am Ende der Verbrennungsröhre und im Kaoutchouk selbst; die Bestimmung des Wassers im letzteren kann aber nicht mit der nöthigen Genauigkeit bewirkt werden.

Es schien mir daher noch bequemer zu seyn, wenn die Verbrennungsröhre zugleich zur Aufnahme des Chlorincalciums dienen würde. Ich füllte zu dem Ende eine hinlänglich lange Glasröhre mit dem Gemenge aus Kupferoxyd und der zu analysirenden Substanz, brachte darauf eine ganz kurze, blos an dem einen, von dem Gemenge abgekehrten, Ende offene Röhre, welche die

Oeffnung der Röhre so weit verschlofs, dafs durch die Gasentwickelung nichts von dem Gemenge hervorgetrieben werden konnte. Um zu bewirken, dafs auch nicht die kleine Glasröhre vorgeschoben werden konnte, zog ich die Verbrennungsröhre an dieser Stelle etwas vor der Lampe aus. Ich brachte nun eine zweite kleine Glasröhre in die Verbrennungsröhre und darauf das Chlorincalcium. Das Ende der ganzen Röhre verband ich endlich mit der S-Röhre durch Kaoutchouk. Statt jener ersteren kleinen Glasröhre scheint ein kleines Stückchen Amiant, dessen sich Ure bedient, noch zweckmäfsiger zu seyn. Dasselbe saugt nämlich zugleich die während des Versuchs an dem heifsen Theile der Röhre sich bildende Feuchtigkeit sehr schnell ein, und verhindert dadurch ein Zerspringen der Röhre.

Bestimmt man nun das Gewicht der Röhre mit ihrem ganzen Inhalte vor der Verbrennung, so ergiebt sich aus der Gewichtsabnahme nach der Verbrennung die Menge des entwickelten Kohlensäuregases (und des Stickgases, wenn Stickstoff in der zerlegten Substanz enthalten war); schneidet man hierauf den mit Chlorincalcium gefüllten Theil der Röhre ab, und wiegt ihn besonders, so giebt die Gewichtszunahme die Menge des erzeugten Wassers. Da nun die Quantität der entwikkelten Kohlensäure auch unmittelbar sich bestimmen läfst, so bürgt die Uebereinstimmung dieses Resultats mit dem auf jenem Wege gefundenen für die richtige Ausführung der Analyse.

In Beziehung auf das zur Analyse anzuwendende Kupferoxyd ist es ein sehr beachtungswerther Umstand, bei Bereitung desselben besondere Rücksicht darauf zu nehmen, dafs nicht zufällig Kohlenstäubchen aus dem Feuer in den Tiegel fallen. Ich stelle daher das Kupferoxyd entweder durch Ausglühen des Kupferoxydhydrats oder durch Oxydation des aus dem Kupfervitriol durch Zink niedergeschlagenen metallischen Kupfers in einem thönernen Tiegel, aber stets *unter der Muffel*, dar.

So viel für diesmal über die Analyse der organischen Substanzen mittelst Kupferoxyds; ein andermal von andern Methoden, welche ich zur Erreichung dieses Zweckes eingeschlagen habe.

Ueber die Vegetationsverhältnisse der Schweiz in verschiedener Höhe über dem Meer

von

Ringier und Schübler.

Wir verdanken den interessanten Untersuchungen Alex. v. Humboldt's über die geographische Vertheilung des Pflanzenreichs die erste Entwickelung der Gesetze, nach welchen sich die allgemeiner vorkommenden Familien der Pflanzen über die Oberfläche der Erde verbreiten, deren allgemeine Verhältnisse auch in Band 18. S. 133. dieser Zeitschrift enthalten sind, und wir besitzen bereits durch die Arbeiten von Decandolle, Wahlenberg, Brown und anderer neuerer Botaniker nähere Untersuchungen über die Gesetze der geographischen Verbreitung der Pflanzen über mehrere Länder. Weniger nähere Untersuchungen besitzen wir, wie sich diese Gesetze bei verschiedener Erhöhung über dem Meer abändern, ob sich gleich erwarten läst, dafs das Zunehmen der Zahl der Arten einer Familie gegen Norden nicht immer einer Zunahme dieser Pflanzen in den höhern Gegenden entsprechen wird, da das

Klima der Alpen in den verschiedenen Jahreszeiten bedeutend von dem Klima der Polargegenden abweicht; worüber vorzüglich Wahlenberg und Schouw mehrere Vergleichungen anstellten. Eine vor kurzem in Tübingen erschienene Dissertation enthält nähere Untersuchungen über diesen Gegenstand *). Der Verfasser legte seiner Arbeit die neueste Flora der Schweiz zu Grunde (Flora helvetica Suteri, altera editio auctore Hegetschweiler. Turici 1822.) und berechnete mit vielem Fleifs für die 60 Familien der Phanerogamen, welche die Flora der Schweiz vorzüglich bilden, die Gesetze ihrer Verbreitung in der ebenen Schweiz bis zu 2000 Schuhen über dem Meer, in den bergigen Gegenden zwischen 2000 bis 3500 Schuhen, in den niedern Alpen zwischen 3500 und 5500 und den höhern Alpen zwischen 5500 bis zur Schneegrenze, welche, im Mittel genommen, in der Schweiz bei 8000 Schuhen eintritt. Folgende Tabelle enthält die allgemeinen Resultate dieser Arbeit, wobei die in der letzten Colonne enthaltenen Zeichen die Richtung der Vegetation näher angeben; ein aufrecht stehender Pfeil bezeichnet im Allgemeinen ein Zunehmen der Arten dieser Familie in den höhern Gegenden im Verhältnifs zu den übrigen Pflanzen; ein abwärts stehender Pfeil dagegen ein Zunehmen dieser Pflanzen in den tiefern Gegenden. Manche Familien

*) Diss. inaug. botanica de distributione geographica plantarum Helvetiae quam praeside G. Schübler Prof. p. o. pro gradu Doct. Med. publ. examini submittit auctor V. A. Ringier, Helveto-Tobiniensis 1825.

zeigen zwar im Allgemeinen ein Zu- oder Abnehmen dieser Pflanzen nach unten oder oben, zugleich aber deutlich in den mittlern Regionen, in den bergigen Gegenden oder niedern Alpen ihr häufigstes Vorkommen, oder sie sind umgekehrt in dieser mittlern Region seltner als höher und tiefer; das erste bezeichnen 2 gegeneinander gekehrte Pfeile → ←, das letztere bezeichnet die entgegengesetzte Richtung derselben ← →. Die einzelnen Familien oder Hauptabtheilungen der Pflanzen sind hier nach der Zahl der Häufigkeit in der Tabelle aufgezählt und geben so zugleich durch die Anordnung selbst ein Bild des Hauptcharakters der ganzen Vegetation. Die Familien sind die von Decandolle in seiner Flora Frankreichs aufgestellten natürlichen Ordnungen. Unter den tiefern Gegenden sind hier die ebenern und bergigen Gegenden unter 3500 Schuhen, unter Alpen die niedern und höhern Alpen zugleich begriffen; die Dissertation enthält die Vegetationsverhältnisse für jede dieser Regionen besonders berechnet.

Flora der Schweiz	Zahl der Arten in der ganzen Schweiz	Verhältniss zur Gesammtzahl der Phanerogamen in der ganzen Schweiz	in den tiefern Gegenden	in den Alpen	Zu- oder Abnahme der
Phanerogamen	2253				
Monocotyledonen	475	1 : 4,7	1 : 4,6	1 : 5,2	↓ ←
Glumaceae	319	1 : 7	1 : 7,1	1 : 6,5	↑ ←
Gramineae	187	1 : 12	1 : 11,8	1 : 12,8	↓ →
Cyperaceae	103	1 : 21,8	1 : 22,5	1 : 19,4	↑ ←
Junci	29	1 : 77,7	1 : 95,1	1 : 44,8	↑ ←
Compositae	289	1 : 7,8	1 : 8,2	1 : 6,4	↑
Corymbiferae	124	1 : 18,1	1 : 19,6	1 : 14	↑
Cichoraceae	110	1 : 20,5	1 : 22,8	1 : 14,4	↑
Cynarocephalae	55	1 : 41	1 : 36,8	1 : 74,6	↓
Cruciferae	126	1 : 17,8	1 : 19,2	1 : 14	↓ ←
Leguminosae	123	1 : 18,3	1 : 16,5	1 : 32	↓
Caryophylleae	105	1 : 21,4	1 : 23,1	1 : 16,5	↑
Umbelliferae	100	1 : 22,5	1 : 22,8	1 : 21,3	↑
Rosaceae	94	1 : 23,9	1 : 24	1 : 23,5	↑
Dryadeae	39	1 : 57,8	1 : 66,9	1 : 37,3	↑
Rosae	17	1 : 132,6	1 : 112,9	1 : 448	↓ →
Pomaceae	16	1 : 140,9	1 : 129	1 : 224	↓ →
Drupaceae	9	1 : 250,5	1 : 200,7		↓
Agrimoniae	9	1 : 150,5	1 : 361,4	1 : 112	↑
Labiatae	87	1 : 25,9	1 : 21,7	1 : 112	↓
Ranunculaceae	86	1 : 26,4	1 : 31,7	1 : 15,4	↑ →
Rhinanthorideae	62	1 : 36,3	1 : 40,1	1 : 26,3	↑
Liliaceae	57	1 : 39,5	1 : 35,4	1 : 74,6	↓ ←
Amentaceae	56	1 : 40,2	1 : 43	1 : 32	↑ →
Orchideae	43	1 : 52,4	1 : 50,1	1 : 60	↓ ←
Campanulaceae	41	1 : 55,2	1 : 60,2	1 : 40,7	↑ →
Rubiaceae	36	1 : 62,6	1 : 56,4	1 : 112	↓ →
Saxifragae	36	1 : 62,6	1 : 200,7	1 : 16,5	↑
Primulaceae	34	1 : 63,9	1 : 82,1	1 : 37,3	↑
Polygoneae	33	1 : 68,2	1 : 64,5	1 : 89,6	↓ ←
Geraniae	28	1 : 80,5	1 : 64,5		↓

Flor der Schweiz	Zahl der Arten in der ganzen Schweiz	Verhältniss zur Gesammtzahl der Phanerogamen			Zu- oder Abnahme der Vegetation
		in der ganzen Schweiz	in den tiefern Gegenden	in den Alpen	
Gentianae	28	1 : 80,5	1:100,3	1 : 44,8	
Borragineae	27	1 : 83,5	1 : 72,2	1 : 224	
Persenatae	27	1 : 83,5	1 : 72,2	1 : 224	
Onagrae	24	1 : 93,9	1 : 95,1	1 : 89,6	
Crassulaceae	24	1 : 93,9	1:106,2	1: 64	
Solaneae	23	1:98	1 : 78,5		
Chenopodeae	22	1:102,4	1 : 82,1		
Alismaceae	22	1:102,4	1 : 86	1 : 448	
Euphorbiaceae	19	1:118,6	1 : 95,1		
Papaveraceae	18	1:125,2	1:106,2	1 : 448	
Caprifoliaceae	17	1:132,6	1:112,9	1 : 448	
Violaceae	17	1:132,6	1:180,7	1 : 64	
Dipsaceae	16	1:140,9	1:129	1 : 224	
Ericaceae	16	1:140,9	1:110,4	1 : 448	
Cisti	12	1:187,9	1:180,7	1 : 224	
Coniferae	11	1 : 205	1:150,5	1 : 64	
Plantagineae	11	1 : 205	1:200,7	1 : 224	
Asparageae	10	1:225,5	1:200,7	1 : 448	
Urticeae	9	1:250,5	1:200,7		
Irideae	9	1:250,5	1:225,8	1 : 448	
Valerianeae	9	1:250,5	1:225,8	1 : 448	
Frangulaceae	9	1:250,5	1:225,8	1 : 448	
Hypericeae	9	1:250,5	1:258,1	1 : 224	
Portulaceae	7	1:322,1	1:258,1		
Grossulariae	7	1:322,1	1:258,1		
Capparideae	7	1:322,1	1:258,1		
Malvaceae	7	1:322,1	1:258,1		
Typhaceae	6	1:375,8	1:301,1		
Colchiaceae	6	1:375,8	1:361,4	1 : 448	
Salicariae	5	1 : 451	1:361,4		
Amaranthaceae	5	1 : 451	1:361,4		
Thymeleae	5	1 : 451	1:361,4		
Acera	5	1 : 451	1:361,4		

Von den allgemeiner verbreiteten Familien werden nach diesen Untersuchungen in der Schweiz im Allgemeinen die Cyperaceae, Junci, Ericaceae, Amentaceae und Coniferae in den höhern Gegenden häufiger, entsprechend der Zunahme dieser Familien vom Aequator gegen die Pole; die Leguminosae, Rubiaceae, Labiatae, Euphorbien und Malven werden dagegen zahlreicher in den tiefern Gegenden entsprechend der gröfsern Häufigkeit dieser Pflanzen bei Annäherung gegen den Aequator. Die Cruciferae und Umbelliferae, welche ihr Maximum in den gemäfsigten Zonen erreichen, übrigens verhältnifsmäfsig weit häufiger in der kalten Zone als in den Aequatorialgegenden vorkommen, erreichen ihr Maximum in den Alpen; von den Compositis, welche gleichfalls ihr Maximum in der gemäfsigten Zone erreichen, finden sich die Cichoraceae und Corymbiferae häufiger in den höhern Gegenden, während die Cynarocephalae (und die damit verwandten Dipsaceae) häufiger in den tiefern Gegenden vorkommen. — Die einzelnen Hauptabtheilungen der gröfsern Familien zeigen nicht immer gleiche Verhältnisse. So nehmen zwar die Cyperaceae und Junci in den höhern Gegenden an Häufigkeit zu, die ächten Gräser (Gramineae) werden dagegen in den tiefern Gegenden verhältnifsmäfsig zahlreicher. In der grofsen Familie der Rosaceen erreichen die Dryaden und Agrimonien ihr Maximum in den Alpen, während dagegen die eigentlichen Rosae, Pomaceae und Drupaceae in den tiefern Gegenden häufiger werden. Die ächten Gräser

und Monocotyledonen im Allgemeinen zeigen ein abweichendes Verhältnifs, sie werden in den höhern Gegenden verhältnifsmäfsig seltner, nehmen aber in ihrer geographischen Verbreitung vom Aequator gegen die Pole an Häufigkeit zu.

Von den 60 näher berechneten Familien der Schweiz nehmen die Pflanzen von 15 Familien von der Tiefe gegen die höhern Gegenden an Häufigkeit zu und erreichen ihr Maximum in den höhern Gegenden selbst; es gehören dahin die Cichoraceae, Corymbiferae, Umbelliferae, Dryadeae, Agrimoniae, Rhinanthoideae, Violaceae, Hypericeae, Primulaceae, Caryophylleae, Gentianae, Saxifragae, Crapulaceae, Ericaceae und Coniferae.

Die Pflanzen von 23 Familien vermindern sich dagegen von den tiefern gegen die höhern Gegenden und erreichen ihr Maximum in den tiefsten Gegenden; es gehören dahin die Cynarocephalae, Dipsaceae, Leguminosae, Drupaceae, Borragineae, Personatae, Solaneae, Papaveraceae, Malvaceae, Geraniae, Euphorbiae, Capparideae, Urticeae, Asparageae, Portulaceae, Plantagineae, Chenopodeae, Amaranthaceae, Salicariae, Typhaceae und Alismaceae.

Die Pflanzen von 7 Familien nehmen zwar im Allgemeinen nach oben zu, jedoch so, dafs 4 derselben, die Amentaceae, Acera, Ranunculaceae und Campanulaceae, in den weniger hoch liegenden Gegenden (in den bergigen Gegenden und niedern Alpen unter 5500 Schuhen) am häufigsten vorkommen, während dagegen 3 Familien, die

Junci, Cyperoideae und Cruciferae, bei ihrer allgemeinen Zunahme nach oben, in diesen mittlern Regionen weniger zahlreich werden.

Die Pflanzen von 15 Familien nehmen umgekehrt von oben nach unten im Allgemeinen zu, 12 derselben erreichen jedoch ihr Maximum nicht in den tiefsten Gegenden selbst, sondern mehr in den mittlern Regionen; es gehören dahin die Frangulaceae, Pomaceae, Rosae, Grossulariae, Thymeleae, Cisti, Rubiaceae, Onagrariae, Valerianae, Irideae, Colchicaceae und Gramineae; drei dieser Familien werden dagegen in diesen mittlern Regionen seltener, nämlich die Polygoneae, Liliaceae und Orchiden.

Bei der Vergleichung der Vegetation der nördlichen mit der südlichen Schweiz ergiebt sich zwar, dafs die meisten Familien, welche in den höhern Gegenden häufiger vorkommen, auch in der nördlichen Schweiz zahlreicher werden, und dafs umgekehrt in den tiefern Gegenden vorzüglich diejenigen Familien an Arten reicher werden, welche in der südlichen Schweiz häufiger vorkommen, jedoch zeigen mehrere Familien von diesem allgemeinen Gesetz auch bedeutende Abweichungen. So besitzt die nördliche Schweiz verhältnifsmäfsig mehr Gramineae, Liliaceae, Alismaceae, Euphorbiae, Valerianae, Portulaceae, Thymeleae und Acera, als die südliche Schweiz, obgleich diese Familien ihr Maximum nicht in den Alpen, sondern theils in den mittlern Regionen, theils selbst in der Tiefe erreichen.

Bei Vergleichung der Flora der ganzen Schweiz mit den Floren von Frankreich und Deutschland ergiebt sich bei den meisten Familien, deren Vegetationsverhältnisse bis jetzt für Frankreich berechnet sind, für die Schweiz ein zwischen die Floren dieser beiden Länder fallendes Verhältnifs, vorzüglich wenn bei dieser Vergleichung die Vegetation der Alpen ausgeschlossen wird; im Allgemeinen nähern sich bei mehreren Familien die Verhältnisse der Vegetation der Schweiz mehr den Verhältnissen der Floren von Deutschland, als Frankreich.

Noch kennen wir von mehreren der oben aufgeführten Familien nicht die nähern Gesetze ihrer Verbreitung in Ländern, welche dem Aequator und den Polen bedeutend näher als die Schweiz liegen, und es lassen sich daher über mehrere derselben erst dann nähere Vergleichungen anstellen, wenn erst diese Verhältnisse näher auf ähnliche Art für verschiedene Länder aufgefunden seyn werden.

Ueber den Kaligehalt mehrerer Salinen, und die Umbildungen des Salzgehaltes derselben; — über Gewinnung des Nickels im Grofsen und über Lichterscheinungen bei Krystallisationen.

(Aus einem Briefe des Herrn Administrators Herrmann in Schönebeck an den Herausgeber.)

Schönebeck, den 17. Dec. 1825.

Sie erwähnen unter andern in Ihrem Briefe vom 12. d. M., dafs Herr Hofrath Fuchs in der Mutterlauge des aufgelösten Steinsalzes zu Hall im Innthale Kali gefunden habe*), und fordern mich auf, auch meine in derselben Beziehung gemachten Erfahrungen mitzutheilen. Wirklich habe ich schon vor einigen zwanzig Jahren salzsaures und schwefelsaures Kali in der hiesigen Soole gefunden, und schon seit dieser Zeit angefangen, diese Salze fabrikmäfsig auszuscheiden. Jetzt liefere ich von diesen Salzen jährlich circa 1000 Centner an das Königl. Alaunwerk zu Schwemsal ab, wo es zur Bildung des Alauns verwendet wird. Da das salzsaure und schwefelsaure Kali sehr vortheil-

*) S. Repertorium für Pharmac. von Buchner u. Kastner B. XIV. S. 276.

haft bei der Alaunfabrication angewandt werden kann, so ist es Ihnen vielleicht nicht uninteressant, mein Verfahren, wie ich diese Salze scheide und reinige, kennen zu lernen. Das in der hiesigen Soole befindliche schwefelsaure Kali bildet mit der ebenfalls in der Soole befindlichen schwefelsauren Magnesia ein Doppelsalz, welches sehr auflöslich ist. Das salzsaure Kali ist ebenfalls im Wasser auflöslicher als salzsaures Natrum, weshalb beim Versieden der Soolen nur sehr wenig von dem erst genannten Salze mit dem Kochsalz in Verbindung treten kann und fast alle Kali enthaltende Salze in der Mutterlauge aufgelöst bleiben. Die hier abfallende Kochsalz-Mutterlauge bringe ich in eine flache Pfanne und verdunste sie bei nicht starker Hitze so weit, dafs nicht völlig die Hälfte übrig bleibt. Bei diesem Verdunsten scheidet sich noch ein unreines mit Glaubersalz vermischtes Kochsalz ab. Die noch übrige Lauge unterwerfe ich der Krystallisation. Je niedriger die Temperatur ist, desto besser erfolgt die Krystallisation. Schiefst nichts mehr an, so wiederhole ich das Eindicken der Mutterlauge zum 2ten und auch noch zum 3ten Male, wo dann aus der hiesigen Mutterlauge alle Kali-Salze geschieden sind, und bleibt dann eine Lauge übrig, welche fast nur salzsaure Magnesia und Bitumen enthält. Diese so geschiedenen Kali-Salze enthalten aber noch sehr viel zerfliesliche Salze, welche bei der Alaunbildung nachtheilig sind. Um sie hiervon zu befreien, bringe ich sie in ein Reservoir, welches 6 Zoll vom wirklichen Boden noch mit einem

falschen, von losen Brettern gefertigten, mit Stroh belegten Boden versehen ist. Ich fülle den obern Raum nun mit Krystallen der besagten Salze an und übergiefse diese mit roher Kochsalz-Mutterlauge. Diese Mutterlauge hat eine so starke Concentration, dafs sie nicht vermag die Kali-Salze aufzulösen, wohl aber werden die zerfliefslichen Salze damit ausgewaschen. Durch diese simple Manipulation bringe ich die Kali-Salze so weit, dafs 1 Ctr. hiervon noch etwas mehr als 8 Ctr. Alaun bildet.

Schon vor mehreren Jahren bekam ich von dem Königl. Ober-Berg-Hauptmann Hrn. Gerhard den Auftrag, sämmtliche Soolen des Preufs. Staats zu analysiren und ich hoffe diese Arbeit zu Ostern beendigt zu haben. Vorläufig will ich Ihnen folgende, gewifs nicht uninteressante Beobachtung anzeigen. *Die Salzsoolen sind in ihren Mischungs-Verhältnissen einer Veränderung unterworfen*, wobei jedoch ihr specifisches Gewicht, was sie einmal haben, nicht sehr abgeändert wird. Von 2 Soolen kann ich nun mit Bestimmtheit sagen, dafs sie in ihren Mischungs-Verhältnissen bedeutende Abänderung erlitten haben.

a) Die Hallische Soole wurde, wenn ich nicht irre, 1786 von Gren untersucht und er fand damals gar keine salzsaure Magnesia. Es läfst sich von einem Manne wie Gren nicht erwarten, dafs, wenn diese in Menge vorhanden gewesen wäre, er sie so ganz übersehn haben sollte. Ich kann aber den Beweis nach Wahr-

scheinlichkeit führen, dafs solches nicht der Fall war. Im Jahr 1798 untersuchte ich zum ersten mal die Hallische Soole, fand zwar schon eine bedeutende Menge salzsaure Magnesia, aber die zerfliefslichen Salze waren doch nur in dem Verhältnifs, dafs 7 Theile salzsaurer Kalk gegen einen Theil salzsaure Magnesia vorhanden waren. Bei der jetzigen Untersuchung habe ich gefunden, dafs fast 2 Theile salzsaure Magnesia gegen einen Theil salzsauren Kalk vorhanden sind. Hiernach ist es nicht unwahrscheinlich, dafs der salzsaure Kalk in der Hallischen Soole ganz verschwinden wird, und sobald dieſs geschehen ist, sich dann schwefelsaure Salze einfinden werden, sie also die Mischungs-Verhältnisse der hiesigen und Thüringischen Soolen annehmen wird. Das was ich über die Schönebecker Soole sagen werde, macht diese Vermuthung noch wahrscheinlicher.

b) Als ich 1794 die Schönebecker Soole untersuchte, war in dem Sool-Quantum, welches zu 20000 Lasten Salz (das jährliche Siede-Quantum) erforderlich ist, 6000 Ctr. Glaubersalz. Die Menge des Glaubersalzes hat sich bis jetzt in jedem Jahre vermehrt, und waren nach meiner letzten Untersuchung in der Quantität, welche 20000 Lasten Salz liefert, circa 37000 bis 38000 Ctr. Glaubersalz vorhanden. Ich werde von jetzt an jedes Jahr die hiesige Soole untersuchen, um zu bemerken, in welcher Progression die Vermehrung des Glaubersalzes erfolgt,

wenn diese Vermehrung nicht ihr Maximum erreicht hat. *).

Die Colberger Soole ausgenommen, enthalten sämmtliche Soolen des Preufs. Staats Kali. Unsere Soole enthält keine Iodine; von den übrigen weifs ich es noch nicht gewifs.

Hinsichtlich des Nickels komme ich Ihren Wünschen **) entgegen. Denn ich beschäftige mich jetzt damit, Nickel-Oxyd zu scheiden und zwar aus dem bei der Mansfelder Kupfervitriol-Fabrication abfallenden sogenannten schwarzen Vitriol. Dieser Vitriol enthält eine ganze Sammlung Metalle, als: Kupfer, Zink, Eisen, Kobalt, Nickel, Blei, Mangan, Kali, Kalk u. s. w.

So eben habe ich eine Bestellung auf jährlich 200 Pfd. Nickel-Oxyd erhalten; ich weifs aber bis jetzt noch nicht, zu welchem Behuf. Ich selbst werde mir in der Folge dieses Metall darzustellen suchen, da Gefäfse hiervon für die hiesige Fabrik gewifs sehr zweckmäfsig seyn dürften. Schon oft dachte ich mir, dafs Münze von Nickel besser wenigstens wäre, als Papiergeld, denn sie wäre nicht so leicht und wohlfeil nachzumachen.

*) Bis der H. Vf. selbst diese seine höchst interessanten Untersuchungen ausführlicher dem Publicum vorlegt, wird es den Lesern erfreulich seyn, aus den Acten des hiesigen Oberbergamts mehrere zum Theil auch vom Herrn Administrator Herrmann im Einzelnen vorgelegte Analysen auf eine sehr belehrende Weise zusammengestellt zu finden in Keferstein's *Deutschland geognostisch-geologisch dargestellt.* B. II. H. 3. S. 355 u. fg. und S. 383 u. f. *d. H.*

**) S. B. 9. S. 358. Note.

Was Ihre Frage anlangt, ob ich nicht zuweilen bei Krystallisationen im Grofsen Lichterscheinungen wahrgenommen: so kann ich, als Zusatz zu dem, was Sie sagen [s. B. 9. S. 247. des Jahrb. für Chemie und Physik], wenigstens folgende merkwürdige Thatsache erzählen.

Vor einigen Jahren hatte ich eine schwefelsaure Kobalt-Auflösung, welche mit Kali vermischt war, der Krystallisation bei einer Frostkälte von 12 Grad unterworfen. Als ich das Gefäfs, welches aufserhalb stand, in die Stube nahm, die Lauge abgofs, sprühte es noch nafs starke Funken. Dieses Funkensprühen hielt über ½ Stunde an, so dafs ich das Gefäfs, worin das Salz war, Herrn Geyer, welcher damals in meinen Geschäften stand, senden konnte, und auch dieser die Erscheinung deutlich sah *).

*) Einer Erfahrung, die Lichterscheinung bei der Krystallbildung betreffend, welche wirklich schon zum Versuch erhoben wurde, hätte ich B. 9. S. 247. dies. Jahrb. noch erwähnen sollen; ich meine, was Fuchs B. 18. S. 292. d. J. von den merkwürdigen Erscheinungen anführt bei dem Erstarren des geschmolzenen phosphorsauren Bleies, welches in dem Augenblicke, wo es eine krystallinische Form annimmt, mit Blitzesschnelle weifsglühend wird. „Manchmal schien es mir", sagt Fuchs, „als würde, während dieses vorgeht, die Asche der Kohle von den erstarrenden Kügelchen angezogen." — Wahrscheinlich gehört hierher auch die von Berzelius beobachtete merkwürdige Entzündung einiger antimonsauren Metallsalze bei der Erhitzung, ohne dafs eine quantitative Veränderung der Bestandtheile vorging (s. B. 6. S. 169 — 176 d. ält. R.). Denn es ist zu vermuthen, dafs diese Lichterscheinung von einer krystallinischen Umbildung jener Salze begleitet seyn möchte. *d. H.*

Untersuchungen über die Zusammensetzung und einige eigenthümliche Eigenschaften der Pflanzenalkalien,

von

Dumas und Pelletier *).

(Vorgelesen in der Akademie der Wissenschaften am 5. Mai 1825.)

Da die Untersuchungen über die Zusammensetzung der Pflanzenalkalien, womit sich der eine von uns zu Genf, der andere zu Paris beschäftigte, noch nicht vollendet waren, so hielten wir es für zweckmäfsig, uns zur Durchsicht aller Theile mit einander zu verbinden. Die folgenden Resultate haben wir die Ehre der Akademie vorzulegen.

Wir befolgten bei diesen Analysen die Methode, welche die Chemie Gay Lussac verdankt, und wandten dasjenige operative Verfahren an, welches uns die Erfahrung als das einfachste und richtigste erkennen liefs. Das Kupferoxyd wurde durch Glühen des salpetersauren Kupfers in dunkler Rothglühhitze bereitet, sodann sorgfältig ausgewaschen, zur Verjagung der Feuch-

*) Annales de Chimie et de Physique, B. 24. p. 163. übersetzt vom Dr. Meifsner.

tigkeit einer gleichen Hitze ausgesetzt, und vor seiner Anwendung in einem Platintiegel leicht geglüht und noch warm gewogen.

Das metallische Kupfer wurde in Form von Drehspänen angewandt; da diese nun gewöhnlich durch einige organische Substanzen verunreinigt sind, so glühten wir sie leicht, erhitzten sie dann in einer Glasröhre, und liefsen hierauf einen Strom Wasserstoffgas darüber streichen. Die Kupferspäne werden hierdurch sehr rein, und entwickeln bei den Versuchen keine fremde Gasart. Endlich brachten wir noch diese Späne, so wie das gestofsene, zur Trennung unserer Gemenge gebrauchte Glas und die Röhre selbst in eine Darcet'sche Wanne. Alle diese Vorsichtsmafsregeln würden jedoch nicht hinreichend seyn, wenn wir nicht ein kräftiges Mittel besäfsen, unsere Substanzen bis auf einen gewissen Grad auszutrocknen. Glücklicherweise ist diefs bei einigen, wie dem Morphin, Strychnin u. s. w., keiner Schwierigkeit unterworfen, da diese, wenn sie aus ihrer Auflösung in Alkohol angeschossen sind, kein gebundenes Wasser zurückzuhalten fähig scheinen; man begnügt sich daher sie im luftleeren Raume bei 100° Temperatur zu trocknen, um das hygrometrische Wasser, welches den Krystallen anhängen könnte, zu entfernen. Was die schmelzbaren Pflanzenalkalien betrifft, wie das Chinin, so läfst man diese im luftleeren Raume schmelzen, wobei sie sich erst aufserordentlich aufblähen und einen leichten Schwamm bilden, zuletzt aber kaum einige Blasen werfen. Es würde schwer halten, ein noch beste-

res Verfahren zu finden, um das gebundene Wasser zu entfernen, wobei die Substanz selbst keine Veränderung erleidet, und man kann zufolge der Uebereinstimmung der Resultate wohl glauben, dafs sie keine bemerkliche Menge mehr zurückhält.

Wir wollen nun zu der Verbrennung selbst übergehen, und die vortheilhaftesten Bedingungen aufsuchen, um mit Genauigkeit und Sicherheit die Producte derselben zu sammeln. Es ist einleuchtend, dafs man zu diesem Zwecke alles entwickelte Gas auffangen, dasselbe zerlegen, das gebildete Wasser wiegen, und das Gewicht des aus dem Kupferoxyd entwickelten Sauerstoffgases bestimmen mufs. Die erste Bedingung scheint uns durch folgende Anordnungen erfüllt zu werden. Man nimmt eine Glasröhre von einem Centimeter im Durchmesser, einem Millimeter Dicke, und ohngefähr dreifsig bis vierzig Centimeter Länge, bringt auf den Boden derselben ein Gemenge von 0,10 Gran der zu zerlegenden Substanz, 2,5 Kupferoxyd und einige Glasstückchen, und bedeckt dieses mit 0,50 reinem Kupferoxyd; darauf setzt man eine Lage von ohngefähr 54 Millimeter groben Glaspulvers, schüttet eine gleiche Menge jenes Gemenges darauf, bedeckt dieſs wieder bis auf eine passende Länge mit zerstofsenem Glase, und schliefst mit einer wenigstens 54 Millimeter langen Säule von Kupferspänen. Das offene Ende der Röhre zieht man nun über der Lampe in eine Spitze aus, umwickelt den, den Kupferspänen entsprechenden Theil mit Lahn, befestigt an das

Ende mittels einer Kautschuckröhre einen Cylinder, in welchem sich vorher gewogener getrockneter salzsaurer Kalk befindet, und paſst diesen an eine umgebogene Röhre zur Auffangung des Gases.

Zuerst bringt man nun die Kupferspäne durch eine Weingeistlampe zum Rothglühen, und erhält sie einige Zeit in dieser Hitze, welche, im Fall man es nöthig finden sollte, durch einige auf einen leichten Rost gelegte Kohlen noch erhöht werden kann. Dann schreitet man zur Verbrennung des ersten Gemenges, welches sich am Boden der Röhre befindet, ohne das entwickelte Gas aufzufangen, wobei man sich leicht versichern kann, alle atmosphärische Luft des Apparats herausgetrieben zu haben. Ist diese Operation beendigt, so erhitzt man das zweite Gemenge, und sammelt sorgfältig alles Gas. Während dieser zweiten Verbrennung erkaltet der Theil der Röhre, welcher zuerst erhitzt wurde; da es nun leicht ist die Gemenge so einzubringen, daſs sie genau gleichen Raum einnehmen, so folgt: daſs die Ausdehnungen des in dem Apparat eingeschlossenen Gases nicht sehr von einander abweichen, und das in der Glocke aufgefangene Gas genau die aus dem zweiten Gemenge erhaltene Quantität darstellt. Weil die Vorrichtung keine atmosphärische Luft enthielt, so hängt auch die Beschaffenheit des Gases allein von der verbrannten Substanz ab, und besteht aus Kohlensäure, wenn jene nicht Stickstoff-haltig war, so wie aus beiden, wenn sie letzteren enthielt. Auf diese Art kann man sich

bei der Zerlegung des Zuckers überzeugen, dafs das zweite Gemenge bei der Verbrennung ein kohlensaures Gas liefert, welches mit Kali behandelt, keinen Rückstand hinterläfst.

Nachdem man nun das Verhältnifs der Kohlensäure und des Stickstoffgases bestimmt hat, so wiegt man den mit salzsaurem Kalk angefüllten Cylinder, um die Menge des gebildeten Wassers zu erfahren, welches, von zwei Antheilen der zerlegten Substanz herrührend, insgemein in ziemlicher Quantität gesammelt wird. Hiernach hätte man also die Menge des Sauerstoffs der zerlegten Substanz, wenn man von seinem Gewicht das des Kohlenstoffs, Stickstoffs und Wasserstoffs (aus dem Wasser berechnet) abzieht. Es schien uns jedoch jederzeit zweckmäfsig, diese Bestimmung einer nähern Bestätigung zu unterwerfen, damit der für den Sauerstoff angenommene Werth zur Beurtheilung desjenigen der anderen Materialien dienen könne. Hierzu ist es nun hinreichend, dafs man vor und nach der Operation mit einiger Genauigkeit den Sauerstoffgehalt des Kupferoxyds bestimmt, welches mit folgendem Apparate ohne Schwierigkeit ausführbar ist.

Ein langer in Kubikcentimeter abgetheilter Glascylinder wird an der Spitze mit einer kupfernen Einfassung versehen, welche in einen fast rechten Winkel ausläuft, und woran eine kleine Glaskugel angepafst wird. In diese bringt man das Kupferoxyd, füllt den Apparat mit reinem Wasserstoffgas an, und erhitzt das Oxyd, welches, bald erglüht, vollkommen reducirt wird,

und eine beträchtliche Menge Gas verschluckt. Nun öffnet man den untern Hahn des Apparats, der während der Verbrennung, um den Austritt des Gases zu verhüten, geschlossen war, läfst Wasser in den Cylinder steigen, und mifst, nach der Abkühlung, das verschwundene Gas. Da der Raum des Apparats die Zerlegung der ganzen angewandten Menge des Oxydes nicht zuläfst, so nimmt man nur einen Theil des Rückstandes; wir nehmen ein Viertel der Masse, und veranstalten zwei Reductionen, aus denen wir das Mittel ziehen.

Das gebrauchte Kupferoxyd, welches mit grofser Sorgfalt bereitet war, verzehrte einen Antheil Wasserstoffgas, welcher dem nach Berzelius Analyse berechneten sehr nahe kam. Folgendes sind die Resultate von drei Versuchen auf 0,0 Grad Temperatur und 0,76 Druck reducirt:

1) 1 Grm Oxyd verzehrte 282, Kubikcentimeter Wasserstoffgas
2) 1 Grm – – 280,5 – –
3) 1 Grm – – 284, = =

Mittel 282,16

welches 141,02 Sauerstoff entspricht, und auf Gewicht übertragen *), wenn man den Kubikcen-

*) Wir haben nach Berzelius und Dulong angenommen, dafs

		Grm.	
ein Kubikcentimeter	Sauerstoffgas	= 0,001432	
– –	Kohlensäure	= 0,0005472	Kohlenstoff
– –	Stickstoff	= 0,001267	
100 Gewichtstheile	Wasser	= 11,1	Wasserstoff.

Auch haben wir uns des Atom-Gewichtes dieser Körper, welches die genannten Gelehrten angeben, bedient.

timeter Sauerstoffgas zu 0,001432 annimmt, 20,202 Sauerstoff für 100 Kupferoxyd giebt.

Dies wäre nun unser Verfahren. Wir wollen es jetzt durch Anwendung auf eine Substanz noch deutlicher zu machen suchen, deren Zusammensetzung schon bekannt ist, nämlich den Rohrzucker, welcher von Gay Lussac und Thenard zerlegt ist. Stickstoff befindet sich nicht in der Mischung des Zuckers, dagegen bietet uns das Resultat der Zerlegung der Pflanzenalkalien Beispiele von Stickstoff haltigen Substanzen dar.

Rohrzucker durch Dampf getrocknet	0,100
Sauerstoff des angewandten Oxyds	0,404
Sauerstoff der Kohlensäure	0,110
Sauerstoff des Rückstandes	0,295.

Die Summe der beiden letzten Zahlen stimmt bis auf $\frac{1}{1000}$ mit der des Sauerstoffs des Kupferoxyds, und es folgt daraus, dafs der Zucker so viel Sauerstoff enthält, als nöthig ist, um mit seinem Wasserstoff Wasser zu bilden; denn von dem Kupferoxyd ist nur eine solche Menge verbraucht, als zur Verwandlung seines Kohlenstoffs in Kohlensäure erforderlich war.

Kohlenstoff der Kohlensäure	0,04213
Sauerstoff und Wasserstoff in dem Verhältnifs um Wasser zu bilden	0,05787
	0,10000.

Wir hielten diese Details für nöthig, ehe wir zu unserm Gegenstand selbst übergehen, und denken nun die verschiedenen, von uns zerlegten Pflanzenalkalien durchzunehmen, so dafs wir der-

Analyse einige Beobachtungen über dieselben voranschicken.

Das Chinin.

In einer Abhandlung, welcher einer von uns, gemeinschaftlich mit Caventou, am 11. September 1820 der Akademie der Wissenschaften vorlegte, wird das Chinin als nicht krystallisirbar betrachtet. Wir konnten dasselbe auf nassem Wege nie krystallinisch erhalten, obgleich wir es, Behufs der Zerlegung, so rein darstellten, wie es uns vorher nie geglückt war; weder die geistigen noch wässerigen Auflösungen gaben in der Kälte oder Wärme, an der Luft oder im luftleeren Raume abgeraucht, Krystalle. Es ist uns jedoch gelungen, durch Schmelzung im luftleeren Raume und langsame Erkaltung, das Chinin mit krystallinischer Textur darzustellen; dabei zieht es sich zusammen, wird undurchsichtig und es bilden sich auf seiner Oberfläche krystallinische Puncte, von denen nach allen Richtungen hin Strahlen auslaufen, so dafs eine Art deutlicher Moor gebildet wird. Auf dem Bruche ist die Masse krystallinisch.

Das im Vacuo geschmolzene Chinin bläht sich nicht auf; wir sind daher geneigt es für frei von gebundenem Wasser zu halten. Bringt man es nun wieder mit Wasser in Berührung, so verschluckt es davon, wird weifs, brüchig, und hält nach dem Trocknen an der Luft, oder Pressen zwischen Josephpapier noch einen Antheil Wasser, der sich kaum auf 3 oder 4 Hunderttheile beläuft.

zurück, welcher ihm durch Schmelzung leicht wieder entzogen werden kann. Hiernach ist es schwer zu entscheiden, ob sich unter diesen Umständen wirklich ein Hydrat gebildet hatte.

Das geschmolzene Chinin wird idioelektrisch, und erhält durch Reiben mit einem Stücke Tuch, starke Minus-Elektricität. Das schwefelsaure Chinin besitzt eine sehr merkwürdige Eigenschaft, welche von Callaud d'Annecy zuerst beobachtet wurde; derselbe sah dieſs Salz leuchten, als er es einer Temperatur von 100 Grad aussetzte, zumal wenn dabei eine schwache Reibung Statt fand. Wir vermutheten schon lange, daſs dieſs eine elektrische Erscheinung sey, und benutzten jetzt die Gelegenheit, unsere Vermuthung zu bestätigen. Ungefähr zwei bis drei Unzen wurden in einer Glasflasche eine halbe Stunde der Temperatur des kochenden Wassers ausgesetzt, nach welcher Zeit dasselbe beim Schütteln ein ziemlich lebhaftes weiſses Licht verbreitete; hierauf verschlossen wir die Flasche mit einem Korke, durch welchen eine an dem in die Flasche reichenden Ende zugespitzte, am andern in eine Kugel auslaufende Metallröhre ging; näherten wir nun diese dem Knopfe eines Volta'schen Elektroskops, das mit dem Condensator versehen war, und schüttelten vor jeder Berührung die Flasche, so erhielten wir nach drei oder vier Berührungen ein so starkes Ausweichen, als die Strohblättchen des Elektroskops es fähig waren, und fanden stets positive Elektricität.

Das schwefelsaure Cinchonin, welches dieselbe phosphorescirende Eigenschaft, nur in einem geringeren Grade besitzt, wird unter gleichem Verhältnisse elektrisch; doch ist seine Wirkung auf das Elektroskop, was die Intensität betrifft, nicht mit der des vorigen Salzes zu vergleichen.

Wir werden noch auf diese Erscheinung zurückkommen und sehen, wie weit sie sich an die bis jetzt bekannten der Phosphorescenz anschliefsen läfst. Nach den Arbeiten von Dessaignes ist es wirklich glaublich, dafs die leuchtenden Körper diese Eigenschaft einer Störung des elektrischen Gleichgewichts verdanken; wenigstens laufen die Ideen und Versuche dieses Physikers darauf hinaus, obgleich er niemals einen so bestimmten Beweis, wie den unsrigen, dafür gegeben hat.

Wir nehmen ein neutrales, und saures schwefelsaures Chinin an; beide erhält man häufig vermengt, bei der Bereitung des schwefelsauren Chinins im Grofsen; da jedoch das saure Salz viel auflöslicher ist, so können beide durch wiederholte Auflösung und Krystallisation geschieden werden. Die basischen schwefelsauren Verbindungen können wir nicht annehmen, und glauben versichern zu können, dafs diefs Gemenge von neutralem und Aetz-Chinin sind, den man öfters erhält, wenn angesäuertes Wasser mit einem Uebersohufs von Chinin gekocht und einige Zeit nach der scheinbaren Sättigung filtrirt wird. Die Sättigung der Säuren durch die Pflanzenbasen geschieht nicht augenblicklich, eine Beobachtung, welche man

bei Versuchen dieser Art nie aus dem Auge verlieren muſs. Callaud hat die Zusammensetzung der beiden Chininsalze verglichen, und gefunden, daſs das saure Salz zweimal mehr Säure als das neutrale enthält, woraus hervorgeht, daſs auch diese Substanzen sich nach bestimmten Verhältnissen verbinden.

Die salpetersauren Chinin- und Cinchoninsalze, welche man bisher noch nicht krystallisirt erhalten hatte, nehmen unter günstigen und besondern Umständen stets eine regelmäſsige krystallinische Gestalt an. Verdampft man die wässerigen Auflösungen dieser Salze, so scheiden sie sich, bei einem gewissen Grad der Verdichtung, in Form öliger Tröpfchen aus, welche sich bei niedriger Temperatur verdichten, und ein Wachsähnliches Ansehn annehmen. Wenn man einen solchen geschmolzenen Tropfen auf den Boden eines Gefäſses bringt, und einige Linien hoch mit Wasser bedeckt, so löst er sich weder bemerkbar auf, noch verändert seinen Umfang; nach Verlauf von vier bis fünf Tagen hat er jedoch seine rundliche Form verloren, und sich in ein Haufwerk von regulären prismatischen Krystallen verwandelt, deren Flächen starken Glanz besaſsen. Oft ist aus der Kugel nur ein einziger Krystall entstanden, dessen Umfang der Masse derselben gleich ist. Da wir auf diesem Wege von dem salpetersauren Chinin und Cinchonin mehrere Millimeter lange Krystalle erhalten hatten, so war es uns möglich die Krystallgestalt beider Salze zu vergleichen. Ersteres bildet sehr kurze, rhom-

boidale, gegen die Grundflächen geneigte Prismen, welche sich mechanisch theilen lassen; letzteres eben so geneigte Prismen, die Grundflächen sind jedoch rechteckig, und zwei Flächen des Prisma besitzen Perlmutterglanz. Diese Krystalle lassen sich leicht parallel den glänzenden Flächen theilen.

Diese Formbestimmungen liefern nun einen wesentlichen Unterschied zwischen Chinin und Cinchonin, und wir müssen aufserdem auf eine Untersuchung grofsen Werth legen, welche weniger unser Werk, als das eines hiesigen berühmten Crystallographen ist (Cordier).

Aus einem andern Gesichtspunkte bietet diese neue Krystallisations-Art viel Interesse dar; sie zeigt die Möglichkeit einer Bildung der Krystalle, selbst von beträchtlichem Umfang, unter leichter ausführbaren Bedingungen, als denen der Auflösung. In unserm Falle scheint der Uebergang in ein Hydrat diejenige Erscheinung zu seyn, welche die Krystallisation bestimmt hat. Eine gleiche Vereinigung von Umständen kann man sich in der anorganischen Natur leicht vorstellen, welche auch wirklich bei der Bildung der Geoden des Analzim, Mesotyp, Sodalit u. s. w. Statt zu finden scheint, die wir gleichsam unter unseren Augen in den vulkanischen Auswürfen krystallisiren sehen.

Bei dem phosphorsauren Cinchonin bemerkt man dieselben Erscheinungen, während bekanntlich das phosphorsaure Chinin schon auf gewöhnlichem Wege krystallisirt.

Indem wir zur Analyse des Chinin übergehen, geben wir die Resultate zweier Versuche, wobei die Base jedesmal vor der Zerlegung einige Zeit im luftleeren Raume geschmolzen erhalten wurde.

Erste Analyse.

a) 0,100 Chinin
5,000 Kupferoxyd

b) 0,100 Chinin
5,000 Kupferoxyd
} Kohlensäure 157,1 Kubikzoll.
Stickstoffgas 6,66

} 0,120 Wasser
274,2 KZ. Kohlens.
15,32 KZ. Stickstoffg

Sauerstoff der Kohlensäure	0,3926
– des Wassers .	0,1067
= des Rückstandes	0,7336
Summa	1,2329
Sauerstoff des Oxyds .	1,2121
Sauerstoff des Chinin .	0,0208

Diese Resultate geben:

Kohlenstoff . .	75,02
Wasserstoff . .	6,66
Stickstoff . .	8,45
Sauerstoff . .	10,40
	100,53

Das Gemeng (a) diente uns zur Austreibung der Luft des Apparats; (b) gab die Kohlensäure und das Stickstoffgas.

Zweite Analyse, (das Chinin war nicht so weiſs als obiges)

a) 0,100 Chinin
5,000 Oxyd

b) 0,100 Chinin
5,000 Oxyd
} 155,3 Kohlensäure
6,95 Stickstoffgas

} 0,122 Wasser
271 KZ. Kohlensäure
15,9 KZ. Stickstoffgas

Kohlenstoff	0,14829	oder	74,14
Wasserstoff	0,01354	–	6,77
Stickstoff	0,01761	–	8,80
Sauerstoff	0,02152	–	10,76
Chinin	0,20096		100,47.

Das Cinchonin.

Das Cinchonin verliert, bis auf den Punct erwärmt wo es sich zu verflüchtigen anfängt, nichts von seinem Gewicht. Diese Flüchtigkeit erschwert die Zerlegung desselben etwas; bringt man jedoch über das Gemeng eine Lage von Kupferoxyd, und erhitzt dieſs zuerst, so geht die Verbrennung gleich vollkommen wie in andern Fällen vor sich.

Wir geben jetzt, so wie künftig, blos die Resultate der Zerlegung.

Kohlenstoff . .	76,97
Stickstoff . .	9,02
Wasserstoff . .	6,22
Sauerstoff . .	7,79
Cinchonin	100,00

Das Brucin.

Das Brucin spielt in Rücksicht auf das Strychnin eine gleiche Rolle, wie die beiden Basen gegen einander. Man findet sie oft vereint in denselben Pflanzen, deren physiologische Eigenschaften sie durch ihre absolute und relative Menge bestimmen. Wir hatten Gelegenheit die Schwierigkeit zu zeigen, das Strychnin aus den Krähenaugen rein zu erhalten, welches von der grofsen Menge beigemischten Brucins herrührt, das sich in alle Verbindungen eindrängt; beide kann man jedoch aus der alkalischen Masse durch schwachen kalten Alkohol trennen, welcher von dem Strychnin nur wenig auflöst, während das Brucin in starken kochendem Alkohol gelöst bei behutsamer Verdampfung, zumal wenn man etwas geistige Mutterlau-

ge läfst, ziemlich reine Krystalle liefert, die durch eine zweite und dritte Krystallisation noch reiner werden. Mit einigem Vortheil kann man auch die Trennung beider Basen durch schwache Salpetersäure erreichen, indem das salpetersaure Brucin früher, und zwar in viereckigen, ziemlich grofsen und harten Prismen anschiefst, worauf das Strychninsalz in Form von Sternchen erscheint, die aus biegsamen, glänzenden, sehr leichten seidenartigen Fasern bestehen. Beide kann man durch mechanische Mittel und wiederholte Krystallisation trennen.

Die gleichzeitige Gegenwart dieser beiden Basen in den Krähenaugen, hatte einen von uns auf unrichtige Resultate geführt; er schätzt sich glücklich Gelegenheit zu haben, diesen Punct zu berichtigen. Im allgemeinen ist die Geschichte des Strychnin und Brucin, in den Abhandlungen über die Ignazbohne und falsche Angusturarinde, mit hinreichender Genauigkeit abgehandelt, da erstere das Strychnin nur mit einigen Spuren Brucin, letztere das Brucin nur in einem Zustande der Reinheit enthält, der nichts zu wünschen übrig zu lassen scheint. Diefs ist nun nicht der Fall bei den Arbeiten mehrerer Chemiker über die Krähenaugen allein; denn da die Gegenwart des Brucins darin durch einen von uns erst später nachgewiesen wurde, so hat diefs Veranlassung zu einigen Unbestimmtheiten gegeben, die man bei aufmerksamen Durchlesen jetzt leicht bemerken wird. Als wir z. B. sagten: dafs das Strychnin in den Zustand eines Hydrats übergehen könne, so rühr-

te dieſs daher, daſs wir zu dem Versuche aus den Krähenaugen dargestelltes anwandten, welches noch eine bemerkliche Menge Brucin enthielt, während das reine Strychnin sich nicht mit Wasser zu verbinden scheint.

Das krystallisirte Brucin ist im Gegentheil ein wirkliches Hydrat, und verliert beim Schmelzen eine beträchtliche Menge Wasser, wie folgende Versuche zeigen.

200 Theile aus einer wässerigen Auflösung krystallisirtes Brucin gaben,

Rückstand = 163
Wasser = 37.

161 Th. aus einer geistigen Auflösung krystallisirtes Brucin gaben,

Rückstand = 134
Wasser = 27.

Im ersten Falle würde das Hydrat also bestehn aus Brucin 100
Wasser 22,6;
im zweiten Falle aus Brucin 100
Wasser 20,7;

Mittel Brucin 100
Wasser 21,65.

Die Verwandtschaft des Brucins zum Wasser ist sehr merkwürdig; schlägt man nämlich dasselbe durch ein Alkali aus seinen Auflösungen nieder, so verschluckt es eine beträchtliche Menge Wasser, die es nur durch das Schmelzen verliert. Diese Wirkung ist um so auffallender, je reiner das Brucin ist; so erscheint z. B. das aus den Krähenaugen gewonnene anfangs als eine schmierige,

weiche und gelb gefärbte Masse; läfst man es jedoch eine Zeitlang mit Wasser in Berührung, so wird es hart, verliert zum Theil seine Farbe und verschluckt Wasser. Während dieser Zeit löst sich der Farbestoff in dem Wasser auf, was um so mehr Aufmerksamkeit verdient, da derselbe auch in die Brucinsalze mit eingeht, und es viel Mühe kostet, ihn durch Krystallisation und thierische Kohle zu trennen.

Die Zerlegung des aus der falschen Angusturaride bereiteten, völlig reinen und im luftleeren Raume geschmolzenen Brucins, gab folgende Resultate:

	1te Zerleg.	2te Zerleg.	Mittelzahl.
Kohlenstoff	75,24	74,85	75,04
Stickstoff	7,22	7,22	7,22
Wasserstoff	6,33	6,72	6,52
Sauerstoff	11,21	11,21	11,21
	100	100	99,99.

Das Strychnin.

Wie schon bemerkt, verliert das Strychnin nichts durch das Trocknen im luftleeren Raume, bei einer Temperatur des kochenden Wassers, und darüber. Wir fanden es zusammengesetzt aus:

	1te Zerleg.	2te Zerleg.	Mittelzahl.
Kohlenstoff	77,92	78,52	78,22
Stickstoff	8,98	8,86	8,92
Wasserstoff	6,66	6,43	6,54
Sauerstoff	6,74	6,02	6,38.
	100,30	99,83	100,06.

Das Veratrin.

Wird das Veratrin im luftleeren Raume bis zum Schmelzen erhitzt, so bläht es sich aufserordentlich auf. Versucht man die schwammige Masse umzuschmelzen, so findet man, dafs dieſs ohne Veränderung derselben kaum möglich ist; sie bläht sich im luftleeren Raume nicht mehr auf, und giebt kaum einige Schaumbläschen. Die von uns zerlegte war daher nur einmal geschmolzen.

	1ste Zerleg.	2te Zerleg.	Mittelzahl.
Kohlenstoff	67,30	66,21	66,75
Stickstoff	5,15	4,94	5,04
Wasserstoff	8,66	8,43	8,54
Sauerstoff	19,60	19,60	19,60
	100,71	99,18	99,93.

Wir haben zur Geschichte dieser Substanz nichts hinzuzufügen. Das von uns zerlegte Veratrin war aus den Sabadillsamen gezogen, woraus man es sehr rein erhält.

Das Emetin.

Cephaelis emetica lieferte das von uns angewandte Emetin. Man mufs dieſs nicht mit der Substanz verwechseln, welche einer von uns unter dem Namen Emetin in einer Abhandlung beschrieben hat, die 1817 in der Akademie der Wissenschaften vorgelesen wurde; diese war gefärbt. Seit dieser Zeit hat man es viel reiner dargestellt, und seine alkalischen Eigenschaften augenscheinlich gemacht.

Man wendet zu seiner Darstellung, statt der angegebenen kohlensauren, besser die gebrannte Bit-

tererde an, und nimmt davon eine hinreichende Menge, nicht allein zur Sättigung der freien Säure, sondern auch um das Emetinsalz zu zersetzen, dessen Base sich niederschlägt, und mit dem Bittererde-Ueberschufs gemengt bleibt. Den Niederschlag wäscht man mit sehr kaltem Wasser aus, trocknet ihn sorgfältig und zieht das Emetin mit starkem Alkohol aus. Um diefs nun von weifser Farbe zu haben, kann man es mit einer Säure verbinden, das Salz mit Thierkohle behandeln, und das durch Bittererde niedergeschlagene Emetin mit Alkohol ausziehen.

Bei diesem Verfahren thut man wohl, die Abwaschwasser nicht zu vernachlässigen, denn man kann aus ihnen noch durch zweckmäfsige Mittel eine gewisse Menge Emetin ausziehen. Das auf diese Art erhaltene Emetin besitzt eine zuweilen etwas gelbliche weifse Farbe; ist pulverig; verändert an der Luft nur seine Farbe etwas; ist weniger im kalten, mehr im warmen Wasser auflöslich; sehr schmelzbar und zwar schon gegen 50 Centigr.; sehr auflöslich in Alkohol, dagegen nicht bemerklich in Aether und Oelen. Es zeigt starke alkalische Reactionen, sättigt die Säuren, bildet aber mit ihnen kein krystallisirbares Salz; doch zeigen sich in den sauren Auflösungen stets einige Krystall-Anfänge. Von der concentrirten Salpetersäure wird es sehr leicht verändert, und zwar erst in eine harzige bittere Materie, zuletzt in Sauerkleesäure. Gallapfelauszug und Gallussäure bilden in den Auflösungen desselben weifse häufige Niederschläge: eine Eigenschaft, die es

mit dem Chinin gemein hat, wird aber dagegen nicht, wie dieses, durch sauerkleesaure und weinsteinsaure alkalische Salze gefällt. Das essigsaure Blei, welches in den Auflösungen des gefärbten Emetin starke Niederschläge erzeugt, wirkt nicht auf die des reinen, dessen Wirkung nach Magendie dreimal stärker ist, als die des ersteren, so dafs man bei seiner Anwendung behutsam verfahren mufs. Aus dem vorhergehenden ergiebt sich nun deutlich, dafs bei einer Vergiftung durch Emetin die Galläpfel das einzige, durch die chemischen Eigenschaften dieser Substanz angezeigte Gegengift sind. Wir fanden es zusammengesetzt aus:

Kohlenstoff	64,57
Stickstoff	4,80
Wasserstoff	7,77
Sauerstoff	22,95
	99,59.

Das Coffein.

Die Koffeebase ist ohne Zweifel die sonderbarste in Hinsicht ihrer Zusammensetzung. Der Stickstoff findet sich darin nicht allein in gröfserer Menge, als in den andern Alkaloïden, sondern übersteigt auch noch die in den meisten animalischen Materien enthaltene. Wir fanden als Bestandtheile des Coffeïn:

Kohlenstoff . .	46,51
Stickstoff . .	21,54
Wasserstoff . .	4,81
Sauerstoff . .	27,14
Coffeïn *)	100

Das Morphin.

Dieses Alkaloid ist schon von mehreren Chemikern einer Zerlegung unterworfen, zwei **)

*) Noch ist keine besondere Abhandlung über das Coffeïn erschienen; in dem Dict. de Medicine liest man folgendes:

„Coffeïn, im Jahre 1821 von Robiquet in dem Kaffee, bei Gelegenheit der Aufsuchung des Chinin, entdeckt (a), da die Pflanze zur Familie der Cinchonen gehört, und man Fieber vertreibende Eigenschaften an den Bohnen erkannt hat. Pelletier und Caventou stellten dieses Alkoloid zu derselben Zeit dar; da jedoch ihre Untersuchungen nur einen indirecten Zweck hatten, und noch nicht vollendet waren, so bleibt Robiquet die Priorität der Entdeckung. Wir wissen nicht, warum Robiquet seine, der Soc. der Pharm. vorgelesene Zerlegung des Kaffee, noch nicht bekannt gemacht hat, da wir durch sie zu einer bessern Kenntnifs des Coffeïn gelangt seyn würden; wir beschränken uns daher sie als eine neue, weifse, leicht krystallisirbare, flüchtige, wenig auflösliche Substanz zu bezeichnen."

(a) Schon Runge, dessen Materialien zur Phytologie 1820, und Giese, Schweigg. Jahrb. B. 1. S. 208, haben das Coffeïn gekannt, und mit Säuren verbunden dargestellt; es mufs ihnen daher die erste Entdeckung zugeschrieben werden. Meifsner.

**) Auch Goebel zu Jena hat eine Zerlegung bekannt gemacht, der zufolge es besteht aus: Kohlenstoff 64,8; Stickstoff 6,0; Wasserstoff 5,9; Sauerstoff 25,3. S. d. n. Journ. B. 3. p. 574. Meifsner.

haben jedoch nur ihre Resultate bekannt gemacht. Nach Thomson besteht es aus:

Kohlenstoff	44,72
Wasserstoff	6,59
Sauerstoff	49,69
	100

Es ist einleuchtend, dafs in dieser Angabe einige Unrichtigkeiten liegen, welche ohne Zweifel von der angewandten Methode herrühren. Dann hat Bussy, Präparateur an der Ecole de Pharmacie, neuerlich eine gute Analyse geliefert, wo er Stickstoff fand, den Thomson nicht vermuthet hatte; auch giebt er ein gröfseres Verhältnifs Kohlenstoff an, wie die folgenden Resultate zeigen, nämlich:

Kohlenstoff	69,0
Wasserstoff	6,5
Stickstoff	4,5
Sauerstoff	20,0.
	100

Wir haben nun auch die Zerlegung dieser Base unternommen, und zwar zweier Stückchen, wovon das Eine nach Robiquet's Verfahren aus dem Opiumextract durch Bittererde, das Andere durch Zersetzung des schwefelsauren Morphin mit Kali erhalten war. Beide waren sehr rein, und wir wendeten alle Sorgfalt an, sie von jeder Beimischung des Narcotin zu befreien. Das mittelst Bittererde ausgeschiedene Morphin gab Kohlensäure und Stickstoff in dem Verhältnifs wie 100:3,03. Seine Zusammensetzung war:

Kohlenstoff	72,69
Stickstoff	5,09
Wasserstoff	7,68
Sauerstoff	14,55
	100.

Das durch Kali erhaltene Morphin gab Kohlensäure und Stickstoff in dem Verhältnifs von 100 : 8,5; und bestand aus:

Kohlenstoff	71,36
Stickstoff	5,95
Wasserstoff	7,55
Sauerstoff	15,14
	100.

Nimmt man das Mittel aus beiden Zerlegungen, so erhält man folgende sich der Wahrheit am meisten nähernde Zusammensetzung:

Kohlenstoff	72,02
Stickstoff	5,53
Wasserstoff	7,61
Sauerstoff	14,84
	100.

Das Narcotin.

Obgleich das Narcotin kein Alkaloid ist, so erregte doch das gleichzeitige Vorkommen desselben mit dem Morphin im Opium in uns das Verlangen, seine Zusammensetzung mit der dieser Base zu vergleichen. Unser Narcotin war weifs, und in glänzenden Blättchen krystallisirt. In der Wärme schmolz es leicht, und verlor nur $\frac{2}{100}$ bis $\frac{3}{100}$ seines Gewichts; beim langsamen Erkalten

konnte man auf der Oberfläche Krystallisationspuncte sich bilden sehn, die sich strahlenförmig ausdehnten, und endlich Wärzchen bildeten, worin sich die ganze flüssige Masse verwandelte; auch bilden sich am Boden des Gefäfses isolirte krystallinische Sphäroide; geschieht dagegen die Abkühlung schnell, so erhält man nur eine theilweise Krystallisation; setzt man endlich das Gefäfs gar auf einen kalten Körper, so gesteht das Narcotin zu einer harzähnlichen durchsichtigen Masse, welche sogleich Sprünge bekommt. Wir fanden es zusammengesetzt aus:

Kohlenstoff . .	68,88
Stickstoff . .	7,21
Wasserstoff . .	5,91
Sauerstoff . .	18,00
	100.

Man wird sich ohne Zweifel wundern, dafs die Gegenwart des Stickstoffs in den Alkaloiden von Pelletier und Caventou, so wie von einigen andern Chemikern, welche sich mit der Zerlegung dieser Basen beschäftigt haben, übersehn worden ist, zumal da dieſs nicht schwierig zu bestimmen scheint; berücksichtigt man jedoch die geringe Menge Substanz, über welche sie zu diesem Zwecke bei ihren ersten Arbeiten zu gebieten hatten, so sieht man leicht, dafs die Destillation aus den gewöhnlichen Gefäfsen ihnen kaum bemerkbare Mengen Ammoniak lieferte. Auf der andern Seite war bei der Verbrennung mit Kupferoxyd das Verhältnifs der Kohlensäure zum Stickstoff überhaupt so weit von einander entfernt,

dafs sie den beobachteten Gehalt des letzteren der Gegenwart der atmosphärischen Luft der Gefäfse zuschrieben. Um nun den Chemikern mühsame Prüfungen zu ersparen, wollen wir zwei Methoden angeben, welche zur Erkennung der Gegenwart oder Abwesenheit des Stickstoffs in einer organischen Substanz sehr genau zu seyn scheinen.

Die erste Methode besteht in der Destillation aus einer vor der Lampe geblasenen Glaskugel, an welche ein Ballon pafst, dessen Röhre in eine möglichst neutrale Auflösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul taucht. Ist nun die Substanz Stickstoff-haltig, so bildet sich Ammoniak, dessen kleinste Antheile durch die Quecksilberauflösung, welche sie schwärzlich-grau trüben, angezeigt werden. Sammelt sich in dem kleinen Ballon Flüssigkeit an, so braucht man diese nur mit überschüssigem Aetzkali anzureiben, um die leicht erkennbaren Ammoniakdämpfe zu entwickeln.

Das zweite Verfahren besteht darin, dafs man in eine wie oben beschriebene Röhre zwei getrennte Gemenge bringt, deren Eines aus Kupferoxyd und reinem Zucker, das Andere aus Kupferoxyd und der zu zerlegenden Substanz, von dem vorigen durch eine Lage Glas geschieden, besteht. Zuerst verbrennt man den Zucker, fängt das Gas in kleinen Glocken auf, und überzeugt sich leicht, ob das der letztern reines kohlensaures Gas ist, woraus die vollkommene Austreibung der atmosphärischen Luft hervorgeht; dann erhitzt man das zweite Gemeng und hinterläfst das entwickelte Gas einen Stickstoffgas-Rückstand, so ist dieser, wie

gering er auch sey, der zerlegten Substanz zuzuschreiben.

Um genau die Menge des Stickstoffgases zu bestimmen, kann man sich entweder des oben beschriebenen, oder des von Gay Lussac angewandten Verfahrens bedienen, welche beide, wenn man bei letzterem die Luft der Gefäfse berechnet, gleiche Resultate geben. Da wir das Stickstoffgas rein, und ohne Beimengung von atmosphärischer Luft zu erhalten wünschten, so gaben wir unserem Verfahren den Vorzug.

Folgerungen.

Wir wollen nun am Schlusse dieser Abhandlung untersuchen, ob sich ein Gesetz der Zusammensetzung findet, auf welches sich die erhaltenen Resultate beziehen lassen. Vergleichen wir zunächst die Kohlensäure und das Stickstoffgas, so haben wir,

Chinin,	Kohlensäure	100,	Stickstoffgas		5,1
Cinchonin	– –	100,	–	–	5,0
Strychnin	– –	100,	–	–	4,9
Narcotin	– –	100,	–	–	4,5
Brucin	– –	100,	–	–	5,0
Morphin	– –	100,	–	–	3,2
Veratrin	– –	100,	–	–	3,2
Emetin	– –	100,	–	–	3,1
Coffeïn	– –	100,	–	–	20,0

Diese Volumverhältnisse sind durch ihre Einfachheit merkwürdig, obgleich der Kohlenstoff und Stickstoff darin durch sehr verschiedene absolute Mengen dargestellt werden. Betrachtet man

nun die Beschaffenheit dieser Zusammensetzung, so wird man überzeugt, dafs sich zwischen den anderen Stoffen ähnliche Verhältnisse aufstellen lassen, und dafs diese mit einer bestimmten Menge Atome oder Voluminibus in die von uns zerlegten Körper eingehen. Wir haben es versucht unsere Resultate in Atome überzutragen, wie man diefs in der angeführten Tabelle sieht, die gleichsam ein Auszug unserer Arbeit ist. Wir glauben, dafs diese Rechnungen als Vergleichungsmittel einigen Vortheil darbieten werden, und geben sie auch blos aus diesem Gesichtspuncte, überzeugt, dafs es noch zu früh ist, auf solche Betrachtungen einen grofsen Werth zu legen. In den Salzen dieser Basen schien uns der Sauerstoff der Säure ein Multiplum oder Submultiplum des der Base zu seyn, wie man sich davon in der Tabelle überzeugen kann.

Es ergiebt sich nun endlich aus der Vergleichung der Verhältnisse, dafs man nicht annehmen kann, als seyen die alkalischen Eigenschaften dieser Substanzen wesentlich an die Gegenwart des Stickstoffs gebunden, den man sich nun als Ammoniak, oder als eine andere noch unbekannte Verbindung darin denken mag. Wirklich verbinden sich das Morphin und Veratrin, welche fast gleiche Mengen Stickstoff enthalten, ersteres mit 12,465, letzteres mit 6,644 Schwefelsäure, und doch giebt jenes ein neutrales, dieses ein saures Salz. Das Chinin, Brucin und Strychnin enthalten mehr Stickstoff, bilden aber mit weniger Säure neutrale Verbindungen, als das Morphin.

Namen der Substanz.	Resultat seiner Zerlegung.				Anzahl der Atomen.				Berechnetes Resultat.				100 Base sättigen von Schwefelsäure	Sauerstoff dieser Säure	Verhältniss d. Sauerstoffs der Base zu dem d. Säure
	Kohlenstoff.	Stickstoff.	Wasserstoff	Sauerstoff.	Kohlenstoff.	Stickstoff.	Wasserstoff	Sauerstoff.	Kohlenstoff.	Stickstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.			
Chinin	75,02	8,45	6,66	10,40	60	3	30	3	75,38	8,72	6,15	9,85	10,9147	6,58	3 : 2
Cinchonin	76,97	9,02	6,22	7,97	80	4	40	3	77,20	8,93	6,80	7,57	13,021	7,79	1 : 1
Brucin	75,04	7,22	6,52	11,21	48	2	24	3	74,53	7,19	6,09	12,19	9,697	5,80	2 : 1
Strychnin	78,22	8,92	6,54	6,38	60	3	30	2	77,83	9,02	6,86	6,78	10,486	6,27	1 : 1
Veratrin	66,75	5,04	8,54	19,60	30	1	24	3	68,04	5,25	8,89	17,80	6,644	3,97	5 : 1
Emetin	64,57	4,30	7,77	22,95	30	1	24	4	64,24	4,96	8,39	22,61			
Morphin	72,02	5,53	7,61	14,84	60	2	40	5	71,23	5,49	7,76	15,52	12,465	7,46	2 : 1
Narcotin	68,88	7,21	5,91	18,00	20	1	10	2	68,54	7,93	5,60	17,93			
Coffeïn	46,51	21,54	4,81	27,14	5	1	3	1	47,97	22,21	4,72	25,10			

Vermischte Nachrichten.

1) *Fortdauernde Anbetung der Cabiren mitten unter christlichen Völkern.*

Auszug aus dem Edinburgh. philos. Journ. No. XVII. p. 35.

Im Monate Juni 1808 setzte ich am Bord eines mit etwa 30 Matrosen, theils Genuesen, theils Valencianern und Cataloniern, bemannten spanischen Schiffes von Iviça nach Majorca über. Ein günstiger Südwind brachte uns gegen 7 Uhr Abends bis 6 oder 7 Seemeilen von dem Ankerplatze in der Bay von Palma. Um diese Zeit legte sich der günstige Seewind und der uns widrige Landwind trat an seine Stelle. Kaum hatte die untergehende Sonne ihre letzten Strahlen den Hügeln entzogen, welche sich westwärts von der Stadt erheben, als eine dicke undurchdringliche Wolke, die den Gipfel des Bergs *Galatzo* umlagerte, allmählige Finsterniss über die tiefer liegenden Hügel verbreitete und endlich mit frühzeitiger Dunkelheit die ganze Küste umzog. Gegen 9 Uhr trat Windstille ein, die Finsterniss erreichte den höchsten Grad und wurde nur noch merklicher durch das am Süden des Horizonts leuchtende gelbliche

Feuer und schrecklicher durch den tief tönenden Donner, der von den heftigsten Blitzen begleitet von Zeit zu Zeit an dem Berge rollte. Um halb 10 Uhr wurden die Matrosen beordert, die Segel einzuziehn wegen des drohenden Sturms. Ich zog mich in die Kajüte zurück, als auf einmal ein „St. Elmo" und „St. Anna" Schreien von allen Seiten des Schiffs erscholl und ein Dolmetscher mir fröhlich vom Verdeck herab zurief, St. Elmo sey an Bord, ich möge hinaufkommen. Ich ging sogleich hinauf und fand zu meinem Erstaunen die Segelstangen verlassen, während die Segel frei im Winde flatterten und die Matrosen mit entblöfsten Häuptern auf den Knieen lagen im Gebete, die Einen zu St. Elmo, die Andern zu St. Anna, nach der Verschiedenheit der Provinzen, aus denen sie stammten. Als ich die Masten betrachtete, sah ich den Obertheil des grofsen Mittelmastes auf 3 Fufs Länge mit einem bleichen Schimmer eines milden phosphorigen Lichts umgeben, das eine flatternde oder kriechende Bewegung (flitting or creeping motion) hatte, wie wenn man gewöhnlichen Phosphor auf ein Brett streicht; die Enden des Vorder- und Hinter-Mastes boten ähnliche Erscheinungen in geringerem Grade dar. Diese sonderbare Erleuchtung dauerte 8 bis 10 Minuten mit unverminderter Stärke, dann aber wurde sie allmählig blasser, verkürzte sich und verschwand endlich, nachdem sie wenigstens eine halbe Stunde gedauert hatte. Die Matrosen hatten unterdefs ihr Gebet beendigt und da sie sahen, dafs das Licht nicht weiter rückte, kehrten sie schleunig zu den Segel-

stangen zurück und verrichteten nun, begünstigt von dem „*Geiste des Sturms*," munter ihre Arbeit, die sie vorher unter ziemlich kritischen Umständen aus Aberglauben und Furcht verlassen hatten. Während der Erleuchtung sowohl als in den übrigen Stunden der Nacht, blies, einzelne stärkere Stöfse ausgenommen, ein leichter veränderlicher Wind, und der Morgen brach mit einem klaren Himmel, heifser Sonne und sanftem Südwind an, welcher letztere uns bald glücklich auf den Ankerplatz von Palma brachte.

Der Dolmetscher, mit welchem ich mich über das merkwürdige Meteor unterhielt, drückte seinen unbedingten Glauben daran aus, dafs dasselbe durch unmittelbare Einwirkung St. Elmo's, des Schutzheiligen der Seefahrer, zum Besten dieser, in Augenblicken drohender Gefahr, hervorgebracht werde, und bot alle ihm erdenkliche Gründe auf, mich zu überzeugen, dafs wir unsere glückliche Fahrt diesem Heiligen zu danken hätten, und dafs kein Unfall hätte die Segel treffen können, während die Matrosen beteten, so lange als jenes Licht am Maste leuchtete. Hätte sich das Licht, fügte er bei, nach und nach von der Spitze des Mastes auf das Verdeck herab und von da bis zur Kielschwinne *) verbreitet, wie er dieſs oft

*) So heifst das längste und stärkste Stück Holz, welches in dem Raume eines Schiffs sich unmittelbar über dem Kiel befindet und an diesem über den Bauchstücken befestigt ist, um letztere besser zu halten. Auf der Kielschwinne steht der grofse Mast.

gesehn habe, so hätte dieſs Windstöſse oder sonst einen Unstern bedeutet, überhaupt lasse sich aus der Tiefe, bis zu welcher das Meteor herabkomme, die Art des bevorstehenden Uebels voraussagen *). In unserm Falle verschwand das Licht allmählig, wie das einer abbrennenden Kerze, und das Wetter blieb mehrere Tage darauf hell und schön.

Um übrigens den Charakter der hier so fromm erscheinenden von dem Heiligen geschützten Matrosen in das richtige Licht zu setzen, ist zu bemerken, daſs dieses Elmsfeuer zur Zeit des ersten Ausbruchs der spanischen Revolution (1808) Statt fand, und daſs dieselben Leute kurz zuvor Theil an dem Morde mehrerer unglücklichen, lange in Valencia ansässigen, französischen Kaufleute gehabt hatten.

Nachschreiben des Herausgebers.

Wir sehen hier eine offenbare Cabiren-Anbetung mitten unter christlichen Völkern. Jedoch Aberglaube und Abgötterei ist ein und dasselbe Ding, blos von verschiedenen Seiten angesehn. Und in der Geschichte älterer und neuerer Zeit

*) Dieser Volksglaube, dem doch wahrscheinlich Erfahrungen zum Grunde liegen, scheint mir wichtig, und es wäre zu wünschen, daſs von kenntnisreichen Seefahrern, die das Phänomen zu beobachten Gelegenheit haben, genau auf die nach verschiedener Stärke und Verbreitung desselben, wahrscheinlich wirklich verschiedenen Erfolge in der Witterung geachtet würde.

d. Uebers.

tritt dieser gefährliche Feind der Menschheit noch in gar mannigfachen andern Gestalten auf.

Bei der Anbetung des Heiligen Elmo ist, wirklich sogar der alte heidnische Name beibehalten. Denn fragen wir, woher der Name St. Elmo seinen Ursprung habe: so erfahren wir, dafs er, nach der allgemein geltenden Meinung, eine Verstümmelung des Namens *Helena* sey. Jedoch gerade diese Helena war verderblich den Schiffen, auf welche sie herabstürzte (als Feuerkugel), und man könnte vielleicht es darauf beziehn, was in der vorhergehenden Notiz von der Gefahr erzählt wird, wenn das Feuer St. Elmo nicht an den Spitzen bleibe, sondern auf das Verdeck hinabkomme. Uebrigens wird auch statt *St. Elmo* öfters gesprochen und geschrieben *Telmo*, oder *Hermo*. In dem letzten Falle könnte man an den Cabiren *Hermes* *) denken, welche Ableitung der alterthümlichen Physik angemessener seyn würde, als die gewöhnliche von Helena. Es wäre sonach aus dem Cabiren Hermes (diesem den Kaufleuten, mitunter aber auch wohl den Seeräubern, günstigen Gott) ein Heiliger gemacht worden, mit unveränderter Bedeutung des Wortes. Den Namen *St. Anna* aber habe ich niemals noch als Bezeichnung dieses Naturphänomens angeführt gefunden. Wenn der Reisende nicht falsch gehört hat, so rührt er wohl von einer zufälligen Namenverwechselung bei jenen Seeleuten her, indem ohnehin jene Art von christlicher (natürlich vielmehr höchst unchristli-

*) S. B. 7. S. 515.

cher) Abgötterei in den Namen weniger gewissenhaft zu seyn pflegt, als die alte heidnische.

Beachtungswerth ist aber allerdings die so eben erwähnte Bemerkung der Seeleute, dafs ein tieferes Herabkommen des elektrischen Feuers von üblen Folgen sey. Ich erinnere mich diese Bemerkung schon einigemal gelesen zu haben, so dafs schwerlich ein Nachklang der zweiten heidnischen Mythe von der verderblichen auf die Schiffe hinabstürzenden Helena einzig und allein dabei im Spiele seyn kann. Erinnert man sich an das Abenteuer des Herrn v. Raumer, das B. 7. S. 245 bis 248. erzählt ist, so fand hierbei offenbar ein nicht blos in der Höhe glänzendes, sondern bis auf die Fläche der Erde hinabsteigendes St. Elmsfeuer Statt. Wie heftig aber war hierbei der Sturm aus der herabstürzenden Wolke. In einiger Entfernung von diesem Puncte, auf welchen die Wolke herabgestürzt war, werden sicherlich blos die Gipfel der Bäume geglänzt haben in der Nähe höherer Wolkenstreifen; und dort war also wahrscheinlich auch blos eine schwache Nachwirkung des elektrischen (elektromagnetischen) Windstofses, der auf den Ort, wo Hr. v. Raumer sich befand, so gewaltsam hinstürzte. Im Sinne der B. 7. S. 327. aufgestellten Theorie liefse es sich also wohl verstehen, warum ein bis zum Verdecke des Schiffes herabkommendes Elmsfeuer gefahrbringend sey. Indefs ist es allerdings zu wünschen, dafs mehrere Thatsachen in dieser Hinsicht gesammelt werden möchten, damit überhaupt das ganze Phänomen,

nebst den Bedingungen seiner Erscheinung und den Folgen derselben, mehr aufgeklärt werde.

Uebrigens sieht man aus dieser Erzählung von der noch heut zu Tage, selbst unter christlichen Völkern, stattfindenden Cabiren-Anbetung, wie die Entstellung alterthümlicher Wahrheiten von Zeit zu Zeit immer gröfser wird. In den alten Fabeln von den Dioskuren und Cabiren erkennt man mit grofser Deutlichkeit die zu Grunde liegende Wahrheit. Aber wer wollte sie noch in dem unsinnigen Gewäsche vom Heiligen Elmo (oder gar Anna) erkennen, welchen der Aberglaube heut zu Tag abgöttisch anbetet? Gewifs ging es gerad auf dieselbe Art auch bei mehreren älteren Fabeln, die im Laufe der Zeit so sehr entstellt wurden und vermischt mit fremdartigen Zusätzen, dafs es nun ganz unmöglich ist, die zu Grunde liegende Wahrheit zu errathen.

2) *Noch eine Erscheinung der Dioskuren* *).

Capitain Bourdet erzählt von einer elektrischen Erscheinung, die er im Monat December 1806 in Polen beobachtete. Der Winter dieses Jahres war äufserst gelind, noch kein Schnee war gefallen, die Stürme aber waren häufig. Eines Abends um 9 Uhr, nach einem überaus starken Windstofse, wurde die Nacht so tief, dafs die Reuter nicht einmal mehr den Kopf ihrer Pferde se-

*) oder, wenn man lieber will, des Feuers St. Elmo's, welches im Journ. de Phys. Tom. XCVI. Jan. 1823. S. XLIV. angeführt wird.

ben konnten; es erhob sich ein so heftiger Sturm, daſs die Pferde stehn blieben; aber bald wurden die Spitzen ihrer Ohren leuchtend, so wie auch alle die langen Haare des Körpers, mit Ausnahme der Mähne und des Schweifes. Alle metallischen Enden der Harnische, alle spitzigen Theile der Laffetten an den Kanonen glänzten, als ob sie bedeckt wären mit einem Schwarme leuchtender Würmer. Die Knebelbärte des Herrn Bourdet und anderer Kanoniere leuchteten gleichfalls, aber weder die Augenbraunen, noch die Haare wurden leuchtend. Die Erscheinung dauerte so lang als der Windstoſs, nämlich 3 oder 4 Minuten. Die Pferde hielten den Kopf hoch, spitzten und bewegten die Ohren, schnaubten stärker durch die Nase und ihre Mähne und ihr Schweif richtete sich auf; mit einem Worte, ihre Stellung war die eines von Schrecken ergriffenen Thiers. Sobald als der Windstoſs sich gelegt hatte, verschwand die leuchtende Erscheinung, und es fiel eine Fluth von Regen begleitet mit Hagel.

8) *Ueber eine Flamme, welche aus einem Berge in Kleinasien nahe bei Deliktash (dem alten Olympus des Strabo) aufsteigt* *).

Man findet im Plinius folgende Stelle:

„Es steigt fortwährend aus dem Berge *Chimaera*, nahe bei *Phaselis*, eine Flamme auf, welche Tag und Nacht brennt."

*) Aus den Annales de Chim. et de Phys. B. XXII. S. 110 übers. von F. H. Hecker.

Als der Capitain Beaufort im Jahre 1811 auf Befehl der englischen Admiralität die Karte dieses Theils von Kleinasien, welcher jetzt *Caramanien* heifst, entwarf, bemerkte er auf einem dem Dorfe Deliktash benachbarten Berge eine Flamme, welche er am andern Tag aufsuchte. Hier ist seine Beschreibung:

„Als wir eine Strecke von ungefähr 2 Meilen von Deliktash aus mitten durch eine fruchtbare zum Theil bebaute Ebne gewandert waren, stiegen wir durch ein steiniges und waldiges Thal, bis zu der Stelle, wo die Flamme aufsteigt. Wir fanden daselbst ein zerstörtes Gebäude, und in einem innern Winkel desselben war eine Oeffnung von ungefähr drei Fufs im Durchmesser, welche die Form hatte, wie man sie der Oeffnung eines Backofens giebt. Aus dieser kommt die Flamme; die Hitze ist gewaltig, aber sie giebt durchaus keinen Rauch. Bäume, Gesträuche und alle Arten von Unkraut wachsen beinah am Rande dieses kleinen Krater. Der Boden scheint die Wirkung dieser Hitze in der Entfernung von einigen Yards nicht zu empfinden. Der Hügel besteht aus kleinen Stücken Serpentin, unter welchen man abgelöste Blöcke von Kalkstein findet; kein vulkanisches Erzeugnifs bemerkt man in der Nachbarschaft. In einiger Entfernung, etwas tiefer an der Seite desselben Hügels, ist eine andere Oeffnung, aus welcher allem Anscheine nach in frühern Zeiten eine ähnliche Flamme aufstieg. Der Führer erklärte, dafs man seit Menschengedenken nur eine gesehn habe, immer von derselben

Gröfse und demselben Ansehn, welches sie gegenwärtig hat. Niemals habe sie Geräusch oder Erderschütterungen veranlafst; niemals habe sie Steine geworfen, noch schädliche Dünste ausgehaucht. So viel man auch Wasser in die Oeffnung hineingeschüttet, immer sey die Flamme von gleichem Glanze geblieben. Die Schäfer bereiten oft ihre Speisen an dieser Flamme, und sie versichern mit grofsem Ernste, dafs man die Speisen nicht daran kochen könne, die gestohlen seyen."

Der Erzähler zweifelt nicht, nach Vergleichung der Oerter, dafs diese Flamme dieselbe sey, deren Plinius erwähnt *). Und dieser Umstand erhöht sehr den Werth dieser eben erwähnten von Beaufort gemachten Beobachtung.

Beaufort erzählt, dafs der Oberst Rooke eine ähnliche Flamme von derselben Beschaffenheit zu *Samos* entdeckt habe, auf einem am westlichen Theile der Insel gelegenen Berge; aber sie war intermittirend, während die Flamme bei Deliktash immer einen unveränderlichen Glanz zeigt, und von einer constanten Gasentbindung herzurühren scheint. Zu *Chittagong* in Bengalen existirt eine Flamme, um welche man einen Tempel erbaut hat. In den Händen der indischen Priester ist sie, nach der Erzählung des Major Rennell, ein kräftiges Mittel geworden zur Beförderung des Aberglaubens.

*) Mit Recht bemerkt Harduin zu Plin. V. 28. cap. 27. (vergl. auch II. 110. cap. 106.) dafs daraus die Fabel von der feuerspeienden Chimära entstanden sey. *d. H.*

4) *Hügel durch Quellen gebildet.*

Der Mosesbrunn ohnweit Suez — erzählt Monge in der Description de l'Egyte IX. 359. — bietet ein merkwürdiges hydrostatisches (und mineralogisches) Phänomen dar. Die acht einzelnen Quellen dieses Wasserplatzes befinden sich sämmtlich auf den Gipfeln kleiner konischer Berge, welche sich oben in Kratern, als Behälter für das Wasser, endigen, das daraus in natürlichen Rinnen an der kegelförmigen Oberfläche herabfliefst. Die Höhen dieser Hügel sind verschieden: der höchste erhebt sich 40 Fufs über den Boden. In diesem aber ist die Quelle seit langer Zeit versiegt und der Krater mit Sand, den der Wind hergeführt, angefüllt: doch sieht man noch den Stumpf eines grofsen Dattelbaums, der auf dem Gipfel des Hügels einstens Nahrung gefunden.

Die noch übrigen sieben Quellen zeigen, wie sich diese Hügel nach und nach gebildet haben. Die Feuchtigkeit nämlich unterhält rings um das Wasserbecken eine stete Vegetation, und diese Gräser halten aus den sandführenden Winden die gröbern Sandkörner zurück, welche durch die Feuchtigkeit angezogen und durch den kohlensauren und salzsauren Kalk der Quelle so fest zusammengekittet werden, dafs ein Sandtuff entsteht, der unter der Hacke Funken giebt. Dieser Rand erhöht das Niveau der Quelle, welche beim Ueberströmen neue Feuchtigkeit liefert zur Bindung neuen Sandes; und so erhebt sich durch unaufhörliche Wiederholung dieser Operation der

Natur um die Quellen herum ein Damm, welcher einem Hügel mit einem Krater gleicht.

Das Maximum der Höhe scheint die jetzt versiegte Quelle erreicht zu haben, nicht sowohl, weil das Wasser keine höhere Steigkraft haben sollte — die Quellen scheinen nämlich von der Bergkette des Sinai herzukommen — sondern vielmehr, weil die unterirdischen Wände der Wasserader dem Drucke der 40 Fufs hohen Wassersäule nicht widerstehen konnten, worauf allem Anschein nach das Wasser an den Stellen der jetzt noch übrigen Quellen durchgebrochen ist, und ähnliche, wenn gleich bis jetzt noch kleinere Hügel gebildet hat, auf deren Gipfel sich die Wasserbecken befinden.

5) *Ueber Döbereiner's Hydrogen-Entzündung.*

A. Garden bemerkt in den Annals of phil. Dec. 1823 S. 466, er habe Döbereiner's Versuch mit mehreren andern Körpern aufser der Platina wiederholt und dabei gefunden, dafs Iridium (das schwarze Pulver, welches nach der Wirkung des Königwassers auf rohe Platina zurückbleibt und auch Osmium u. s. w. enthält), wenn es zuvor roth geglüht wurde und dann wieder erkaltete, durch einen Strom Hydrogens, auf ähnliche Art wie Platinaschwamm, sich zum Rothglühen erhitzt. Das Schreiben hierüber an den Herausgeber der Ann. of phil. ist vom 20. Nov. 1823.

Am 7. Jan. las (wie im ersten Bulletin der naturforsch. Sect. der schles. Gesellschaft für vaterländ. Cultur im Jahr 1824 bemerkt wird) Profes-

von Fischer in Breslau über Döbereiner's Versuch, wobei die Bemerkung in jenem Bulletin vorkommt:

„Rhodium-Pulver durch Niederschlag mit Zink aus der Auflösung des rohen Platins erhalten, bewirkt nach Fischer's Entdeckung dieselbe Erscheinung wie Platinpulver."

Verbesserungen.

Band 8. S. 488. Z. 4. v. u. statt: ein Filter l.: dem Filter.
S. 505. Z. 17. v. o. st.: gehaltene l.: erhaltene.
Band 9. S. 153. Z. 4. v. u. st.: Feuerverminderung l.: Raumverminderung.
S. 208. Z. 10. v. u. st.: leicht grün l.: licht grün.

Beilage.

Meteorol. Uebersicht des Jahres 1823.

vom

Prof. Heinrich in Regensburg.

Taf. I. *Barometerstand bei + 10° Reaumur.*

Monat	Tag	Stunde	Höchster	Tag	Stunde	Niedrigster	Mittlerer
Januar	3	11 Fr.	27″ 4‴, 57	31	11 A.	26″ 9‴, 88	26″ 10‴, 88
Februar	21	10 Fr.	27 1, 82	2	8 ☽ F.	25 10, 00	26 8, 62
März	15	8 ☽ Ab.	27 3, 87	9	2 ☽ A.	26 3, 56	26 10, 70
April	30	10 Ab.	27 4, 24	5	Mittern.	26 5, 27	26 10, 67
May	1	5 ☽ Fr.	27 4, 17	27	6 F. 4 A.	26 9, 91	27 0, 38
Juny	7	11 Ab.	27 2, 40	5	4 A.	26 7, 29	26 11, 09
July	20	10 Ab.	27 3, 25	17	4 F.	26 9, 70	27 0, 20
August	10	9¼ Ab.	27 3, 96	14	1 A.	26 10, 66	27 1, 29
Septbr.	12	8 Fr.	27 4, 37	22	6 A.	26 7, 95	27 1, 11
October	26	9½ Ab.	27 5, 56	31	7 F.	26 4, 91	26, 11 81
Novbr.	11	10 Fr.	27 6, 68	1	3 F.	26 7, 85	27 2, 58
Decbr.	8	8 Fr.	27 6, 94	22	6 F.	26 8, 62	27 0, 29
Im ganzen Jahr	Dec. 8	8 Fr.	27 6, 94	Febr. 2	8 ☽ A.	25 10, 00	26 11, 80

Tab. II. *Thermometerstand, nach der 80theil. Scala.*

Monat	Tag	Stunde	Maximum	Tag	Stunde	Minimum	Medium
Januar	30	Mittag	2, 3	1/10	7 F.	— 13, 5	— 6, 49
Februar	23	2 A.	6, 2	19	6 F.	— 5, 0	+ 0, 89
März	31	2 A.	14, 2	21	5 F.	— 4, 0	3, 46
April	27	2 A.	16, 0	1	5 F.	— 2, 5	6, 17
May	8/21	3 A.	22, 5	1	5 F.	0, 0	12, 64
Juny	12	3 A.	24, 5	25	4 F.	4, 5	13, 25
July	14	2 A.	26, 0	11	4 F.	7, 2	14, 38
August	4	3 A.	27, 7	23	4 F.	7, 8	15, 50
September	15	2 A.	23, 0	25	4 F.	3, 3	12, 32
October	1	3 A.	18, 0	28	5 F.	— 1, 0	7, 40
November	4	2 A.	6, 5	11	9 A.	— 4, 0	1, 82
December	1	2 A.	10, 0	26	7 F.	— 8, 0	0, 87
Im ganzen Jahr	4 Aug.	3 A.	27, 5	1 10 Jan.	7 F.	— 13, 5	6, 82

Tab. III. *Lamberts Hygrometer mit 1000theil. Scala.*

Monat	Tag	Stunde	Gröfste Trockne	Tag	Stunde	Geringste Trockne	Mittel
Januar	5 6	8 A.	585	29 31	7 F.	0	447,35
Februar	28	6 A.	698	13	6 F.	37	432,10
März	30	4 A.	860	28	7 F.	200	620,45
April	14	8 A.	920	7	4 F.	445	746,00
May	8	8 A.	975	29	6 F.	538	801,72
Juny	12	4 A.	916	4	6 F.	535	735,80
July	30	4 A.	945	21	6 F.	315	742,43
August	4	5 A.	973	19	5 F.	493	752,60
Septbr.	5	6 A.	964	28	8 F.	420	756,20
October	2	2 A.	833	30	7 F.	143	576,03
Novbr.	10	10 A.	703	25	8 F.	90	430,44
Decembr.	4	6 A.	838	30	6 F.	87	445,65
Im ganzen Jahr	8 May	8 A.	975	29 Jan.	7 F.	4	623,90

Tab. IV. *Winde, der Richtung*

Monat.	O	OSO	SO	SSO	S	SSW	SW	WSW
Januar	53	11	70	5	3	5	8	7
Februar	7	12	96	3	7	8	41	20
März	18	8	51	3	3	19	66	12
April	5	0	34	5	6	28	66	4
May	25	8	51	5	11	13	66	9
Juny	22	7	36	11	18	9	56	12
July	10	9	55	9	20	20	106	7
August	32	18	76	6	3	18	62	8
September	13	14	54	4	4	6	32	5
October	24	14	86	15	13	12	49	5
November	19	13	48	13	39	31	62	2
December	8	42	100	19	4	15	80	18
Im ganzen Jahr.	236	156	757	98	131	184	694	109

und Dauer nach

W	W NW	NW	N NW	N	NNO	NO	ONO	Zahl der Beobachtungen.
2	0	32	23	78	7	9	4	324
40	2	20	4	36	3	0	0	299
40	2	21	2	46	11	17	8	327
24	4	52	5	70	6	9	0	318
21	3	53	12	40	4	7	2	330
21	8	66	12	30	4	8	0	320
32	8	36	0	8	5	4	1	330
32	4	48	8	8	0	10	6	339
32	4	58	13	56	6	11	4	316
15	1	29	4	22	12	22	0	323
8	2	12	10	45	0	0	1	305
7	2	25	2	0	0	0	0	322
274	40	459	95	439	58	97	26	3853

Regen und Schnee. Ganze Veränderung in jedem Monat.

Monat.	Par. Linien.	Barometer.	Therm.	Hygrom.
Januar	20‴, 8	12‴, 69	15, 8	585°
Februar	28, 5	15, 82	11, 2	661
März	8, 0	12, 31	18, 2	660
April	8, 0	11, 00	18, 5	475
May	17, 3	7, 26	22, 5	437
Juny	28, 0	7, 11	20, 0	381
July	41, 0	5, 33	18, 8	630
August	25, 0	5, 10	19, 7	480
September	17, 0	8, 42	19, 7	544
October	10, 5	12, 45	19, 0	690
November	15, 5	10, 77	10, 5	613
December	26, 2	10, 92	18, 0	751
Im ganzen Jahr	245‴, 8	20‴, 94	41, 0	975
20 Zoll.	5‴ $\frac{8}{10}$			

Bemerkungen.

Barometer.

Tägliche Veränderungen. Dafs sie mit der geographischen Breite wachsen, und in den Wintermonaten beträchtlicher sind als im Sommer, ist bekannt; doch hat jeder Jahrgang sein Eigenthümliches. Für 1823 gilt Folgendes: Ich beschränke mich auf Veränderungen von *drei* und *mehr* Linien binnen einem Tage, d. i. binnen dem Zeitraum von 18 Stunden, weil gewöhnlich von 4 U. Frühe bis 10 U. Abends beobachtet wird. Kürze halber bedeute + das Steigen, — das Fallen des Barometers.

Januar.	Am 31sten	— 4''',	56
Febr.	3.	+ 3,	36
	4.	+ 3,	19
	10.	— 4,	56
	11.	+ 5,	06
	20.	+ 3,	70
	26.	— 4,	01
	28.	+ 4,	62
März.	1.	+ 3,	00
	3.	— 4,	20
	4.	— 3,	34
	10.	+ 4,	60
	18.	— 3,	91
April.	6.	+ 3,	00
	9.	+ 3,	31
	18.	— 3,	38
	25.	+ 3,	68

Octbr.	Am 1sten	— 3''',	[illegible]
	2.	+ 3,	30
	3.	+ 3,	71
	30.	— 4,	40
Novemb.	10.	+ 4,	20
Decemb.	4.	— 3,	04
	7.	+ 7,	05
	12.	— 4,	18
	14.	+ 4,	34
	17.	— 3,	45

Vom *May* bis *September* betrug keine tägliche Veränderung volle 3 Linien. Selbst im November hielt sich das Barometer ruhig.

Die Unterschiede zwischen dem Maximum und Minimum eines jeden Monats, oder die Gränzen der monatlichen Schwingungen, waren nach der Folge der Monate:

I.	12''',	69.	II.	15,	82.	III.	12,	31.	VI. 11, 00
V.	7,	26.	VI.	7,	11.	VII.	5,	33.	VIII. 5, 10
IX.	8,	42.	X.	12,	45.	XI.	10,	77.	XII. 10, 92

Der Februar zeichnet sich diefsmal wegen des ungewöhnlich niedrigen Standes am 2ten vor anderen Monaten aus.

Der Unterschied zwischen dem Maximum und Minimum des ganzen Jahres beträgt 20''', 94; seit funfzig Jahren

neuen philosoph. Abhandl. der baier. Akad. d. Wissensch. in München, Band VII. 1797, S. 275—308.

Witterung. Aus Tab. V. VI. ergiebt sich im Allgemeinen, dass die Witterung bei Tage ungünstiger als zu Nacht war. Die Summe der heiteren und schönen Tage ist 81, jene der Nächte 121. Die Summe der bewölkten und ganz trüben Tage ist 284, jene der Nächte 244. Eben so Winde, Stürme, Nebel, Regen, Schnee, Gewitter u. dergl. immer mehr bei Tage als zu Nachts.

Die letzte Spalte Tab. VI. sagt uns, dass der September von allen der schönste Monat war; hierauf folgen der Ordnung nach, August und May, März und October, April und Januar, July und Juny, Februar, November, December. Das jährliche Mittel ist nicht ganz nr. 5, d. i. größtentheils bewölkter Himmel. So viel vom Jahre 1828. Eine ähnliche Uebersicht von funfzig Jahren wird zwar für Regensburg und die Umgegend viel lehrreiches liefern; allein für die Witterungskunde selbst ist damit nicht viel geschehen. Hiezu würden erfordert zweckmäßig *um den ganzen Erdball* vertheilte Observatoria meteorologica, und zwar *a)* nahe beim Aequator, *b)* unter den zwei Parallelkreisen von 45 Gr. Breite, *c)* unter den zwei Polarkreisen, *d)* unter den zwei Koluren.

Da nun diese Postulate nicht ausführbar sind, so wird sich die Meteorologie auch nie zu einer Wissenschaft erheben.

Ueber die ungleiche Erregung der Wärme im prismatischen Sonnenbilde.

Eine in der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin den 13. März 1819 gehaltene Vorlesung

vom

Dr. T. J. Seebeck *).

Landriani †), einer der ersten, welcher über die wärmende Kraft des prismatischen farbigen Lichtes Versuche unternahm, fand die stärkste

†) S. Volta, Lettere sull' Aria infiammabile nativa delle paludi. Milano 1777. p. 156. Die Versuche Landriani's sollen in der Scelta d'Opuscoli interessanti Vol. XIII. stehen, die ich mir aber nicht habe verschaffen können.

*) Obgleich vorauszusetzen, dafs Auszüge aus der Denkschrift auch inländischer Societäten den Lesern dieser Zeitschrift, welchen keine gröfseren öffentlichen Bibliotheken zu Gebote stehn, sehr willkommen sind, so schien es mir doch schicklich, höchst sparsam mit solchen Auszügen zu seyn, wenn nicht die Verfasser selbst zu diesem Zwecke Abdrücke ihrer Abhandlung mitzutheilen die Gefälligkeit hatten, oder selbst diese Auszüge besorgten, was in jeder Hinsicht zweckmäfsiger. Denn wirklich kann aus einer gut und gedrängt geschriebenen Abhandlung fast nur der Verfasser allein einen in jeder Bezie-

Erwärmung im Gelb. Rochon *) hingegen

hung befriedigenden Auszug geben. Bei dem gegenwärtigen war es die Absicht, blos die Resultate der Versuche darzulegen, von den Versuchen aber nur so viel mitzutheilen als nöthig schien, damit der Leser über die Art, wie sie angestellt wurden, völlig im Klaren sey. Eine specielle Veranlassung gerade jetzt diesen Auszug abdrucken zu lassen, liegt in einer Notiz, welche sich in in einem der neueren Hefte der Annals of Philosophy Novemb. 1823. S. 394. befindet. Es heifst darin: „Herr Powell ist seit einiger Zeit mit Versuchen beschäftiget über Sonnenlicht und Sonnenwärme. Er prüfte vorzüglich die erwärmende Kraft der prismatischen Strahlen (mit Rücksicht auf die angeblichen Wirkungen, welche *unter* dem Roth des Spectrums Statt finden sollen. Solche Wirkungen, fand er, finden wirklich Statt; aber er leitet sie, da sie blos in einigen Fällen beobachtet wurden und in andern nicht, von gewissen Verschiedenheiten in der Bekleidung der Thermometer ab. Er schlofs aus einer Anzahl von Versuchen mit verschiedener Bekleidung der Thermometer, dafs diese erhitzende Kraft ähnlich ist in ihrem Verhältnisse zu Oberflächen der gemeinen strahlenden Wärme, und sich wesentlich in dieser Beziehung von der erhitzenden Kraft *innerhalb* des Spectrums unterscheidet. Er machte auch andere Versuche, aus welchen die Natur und der Ursprung dieser Wirkung mit grofser Wahrscheinlichkeit abgeleitet werden kann. Das Einzelne soll bald öffentlich mitgetheilt werden." — Aus dieser vorläufigen Anzeige möchte man allerdings schliefsen, dafs Hr. Powell sehr wesentliche Dinge, welche der Leser in Seebeck's Abhandlung mitgetheilt finden wird, übersehen habe. Doch wir wollen die Erscheinung der Abhandlung abwarten und dann nachtragen, was daraus nachzutragen ist. *d. H.*

*) Recueil de Mémoires sur la Mécanique et la Physique.

setzt das Maximum der Wärme zwischen Gelb und Roth, an eine Stelle, die er bald *orangé*, bald *jaune orangé* nennt. Sénebier *) giebt als Resultat vielfach wiederholter Versuche, dafs das rothe Licht immer wärmer als das violette, bisweilen aber das gelbe wärmer als das rothe gewesen sey, und in dem zur Bestätigung von ihm angeführten Beispiele, welches, wie er sagt, das Mittel aus vielen Versuchen sey, findet man das gelbe Licht als das wärmere. — Ganz andere, und von allen vorhergehenden abweichende Erfahrungen machte Herschel **). Nicht im Gelb, nicht im Roth, und überhaupt nicht im Farbenbilde, sondern ganz ausserhalb desselben fand er die stärkste Erwärmung. Welches Aufsehen diese Entdeckung Herschel's, und nicht minder seine daraus abgeleitete Lehre von unsichtbaren Sonnenstrahlen, besonderen von der Sonne ausströmenden Wärmestrahlen machte, welche Zweifel und Widersprüche sich dagegen erhoben, welchen Beifall sie von andern Seiten erhielt, ist in frischem Andenken. Es ist bekannt, dafs Leslie ***),

---

Paris 1789. p. 548 — 555. Rochon's Versuche sind in den Sommermonaten 1776 angestellt worden.

*) Physikalisch-chemische Abhandlungen über den Einfluss des Sonnenlichtes auf alle drei Reiche der Natur. Leips. 1785. B. II. S. 37.

**) Philos. Trans. 1800. p. 255 — 283, und p. 437 — 538.

***) Wer sich näher mit Leslie's hiebei angewandtem Photometer bekannt machen will, dem empfehlen wir die kürzlich erschienene Schrift: Kurzer Bericht von Versuchen und Instrumenten, die sich auf das Verhalten der Luft zur Wärme und Feuchtigkeit beziehen, von J. Leslie, übers. von H. W. Brandes. Lpz. 1815. d. H.

einer von den ersten Gegnern Herschel's *), weder über, noch unter dem Farbenbilde, an seinem die besten Thermometer an Empfindlichkeit übertreffenden Photometer, nicht die mindeste Veränderung wahrgenommen haben will; dafs nach ihm nur im Farbenbilde, und zwar im Roth, die gröfste Wärme Statt findet; — dafs dagegen Englefield **) bald nachher die Herschelsche Entdeckung bestätigte, und behauptete: die gröfste Wärme falle jederzeit über die Gränze des Roths hinaus.

Bei so widersprechenden Erfahrungen berühmter Naturforscher mufste sich der Gedanke aufdrängen, dafs vielleicht nur Verschiedenheit der Apparate, oder des bei der Untersuchung angewandten Verfahrens, zu den abweichenden Resultaten Anlafs gegeben haben könnte, und dafs, wie diefs bei einem neuen Felde der Forschung nur zu leicht geschehen kann, vielleicht Bedingungen übersehen oder nicht gehörig beachtet wurden, die von Einflufs seyn mufsten. Schon diese Betrachtung forderte zu neuen Untersuchungen auf; noch mehr bestimmte mich hierzu der Vorsatz, mich über die Wirkung der farbigen Beleuchtung in allen Functionen des Lichtes durch eigene Anschauung zu belehren, und zu erforschen, ob der von Goethe entdeckte polare Gegensatz der Farben sich auch in der Wirkung des farbigen Lichtes

*) Nicholson's philos. Journal. Vol. IV. p. 544. und Gilbert's Annalen der Physik. B. X. S. 88 — 109.

**) Journal of the Royal Institution. 1802. p. 202. und Gilbert's Annalen. B. XII. S. 599 — 408.

auf die Körper bewähren und bestätigen werde. Zuerst hatte ich mich mit Untersuchungen über die chemische Wirkung desselben und die Wirkung auf die Leuchtsteine beschäftigt, wovon ich in Goethe's Farbenlehre einige der wichtigeren mitgetheilt habe. Im Jahre 1806 unternahm ich eine Reihe von Versuchen über die Wärmeerregung im prismatischen Farbenbilde, welche in den Sommern 1807 und 1808 fortgesetzt wurden. Von den Resultaten derselben werde ich nun hier ausführlichere Rechenschaft geben.

Zu den ersten Versuchen bediente ich mich eines Quecksilber-Thermometers mit geschwärzter Kugel. Es ergaben sich deutliche Unterschiede der Temperatur zwischen der blauen und violetten Hälfte gegen die rothe und gelbe Hälfte des Farbenbildes; sie waren indessen nur gering, so lange das farbige Licht unmittelbar, wie es aus dem Prisma trat, auf die Thermometerkugel fiel; doch der Unterschied in der Temperatur der einzelnen Farben derselben Seite war mehrentheils nicht anzugeben. Die Wirkung konnte durch Brenngläser zwar erhöht werden; ich habe mich deren aber selten bedient, in Erwägung, dafs, je complicirter eine Vorrichtung ist, es um so schwerer wird, zu sichern Resultaten zu gelangen, und dafs diese nur in Verbindung mit einem Heliostat, wo allen Theilen des Apparates ein fester Stand gegeben werden kann, recht anwendbar sind, — und jener fehlte mir. Luftthermometer schienen mir überhaupt den Vorzug zu verdienen, da ihre grofse Empfindlichkeit er-

warten liefs, dafs sie schon unmittelbar im prismatischen Lichte auch für geringe Unterschiede der Temperatur bedeutende Ausschläge geben würden. Ich hatte erst die Absicht, mich eines Leslie'schen Photometers bei diesen Versuchen zu bedienen; da mir jedoch ein bestelltes zur bestimmten Zeit nicht geliefert wurde, so entschlofs ich mich zu versuchen, ob und wie weit wohl ein Lufthermometer mit einfacher Kugel hier anwendbar seyn möchte. Der Erfolg übertraf meine Erwartung, und ich habe dasselbe daher bei allen folgenden Versuchen beibehalten. Es zeigten sich bei Anwendung dieses Instrumentes zwar manche Schwierigkeiten, die sich jedoch nach erlangter gröfserer Uebung verminderten. Nur mit einem Hindernifs hatte ich jedoch fortwährend zu kämpfen, — nämlich den Schwankungen im Thermometer, welche von Veränderungen in der Atmosphäre, wenn sich Wolken bildeten, oder auch nur schwache Dünste vor die Sonne traten, (wie sich diefs nicht selten auch bei scheinbar klarer Luft ereignete) hervorgebracht wurden. Gegen diefs Uebel gab es kein anderes Mittel, als häufige Wiederholung der Versuche mit denselben Prismen an den hellesten und dunstfreiesten Tagen. Daran habe ich es denn auch nicht fehlen lassen. Die besten Tage zu diesen Versuchen waren die nach einem vorhergegangenem Gewitter, oder wenn nach Regentagen heitere Witterung eintrat; dann waren die Resultate am übereinstimmendsten. Ich hebe von einer sehr beträchtlichen Zahl von Versuchen hier nur diejenigen aus, die als

gelungen in meinem Tagebuche bezeichnet sind, — solche, wo weder der Stand des Barometers, noch des Quecksilber-Thermometers am Ort der Versuche, wenigstens nicht während der Dauer eines einzelnen Versuchs, merkliche Veränderung erlitt.

Der eben erwähnte Apparat bestand aus einer einfachen 15 Zoll langen Thermometerröhre, mit einer sehr dünnen Kugel, deren Durchmesser $\frac{1}{2}$ pariser Zoll betrug. Die Kugel war mit chinesischer Tusche gleichförmig überzogen, und an der Röhre war eine, in pariser Zolle und Linien abgetheilte, auf dünne Pappe getragene Scala befestigt. Diese war von der Kugel 1 Zoll entfernt, und hatte hier ihren 0 Punct. Die Kugel und 1 Zoll der Röhre standen demnach ganz frei. In der Röhre befand sich ein Tropfen einer gefärbten Flüssigkeit, welcher, nachdem die Röhre in ihrer ganzen Länge vorher gehörig war befeuchtet worden, ungefähr 1 Zoll und etwas darüber einnahm. Das so vorgerichtete Luftthermometer wurde auf einem Gestell, das erhöht und erniedrigt werden konnte, befestigt, und bald horizontal, bald vertikal stehend, in die einzelnen prismatischen Farben gebracht, und so lange in jeder derselben erhalten, bis die Flüssigkeit einen festen Stand angenommen hatte. Nur auf die Kugel fiel das Licht, das untersucht werden sollte. Ein verschiebbarer Schirm, welcher 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuſs vom Thermoskop entfernt war, hielt die übrigen prismatischen Farben ab. Der Schirm war so eingerichtet, daſs die Spalte, durch die das Licht fiel, nach Umständen enger und weiter gemacht werden konnte.

Bisweilen wurde nur der halbe Schirm angewendet, bisweilen auch dieser entfernt; diefs ist dann aber jedesmal angeführt worden.

Das Zimmer, in welchem die Versuche angestellt wurden, (mehrentheils zwischen 11 und 1 Uhr), lag gegen Mittag, war geräumig, und konnte vollkommen verfinstert werden.

Das Prisma wurde zuweilen im Fensterladen befestigt, und es fiel dann kein Licht weiter ins Zimmer, als durch dasselbe. In den mehresten Fällen liefs ich aber das Sonnenlicht durch eine ungefähr 49 Quadratzoll grofse Oeffnung im Laden auf das Prisma fallen, welches auf einem beweglichen Gestell auf der Fensterbrüstung stand. Der brechende Winkel des Prisma war immer nach unten gerichtet, die ganzen Seitenflächen desselben frei gelassen, und nur die obere, dritte Fläche mit einem schwarzen Papier bedeckt, bisweilen auch die untere Kante, um schärfer begränzte Farbenbilder zu erhalten, und alles ungehörig reflectirte Licht abzuhalten. — Das Prisma hatte beim Anfang der Versuche jedesmal die Stellung, dafs Eintritts- und Austritts-Winkel des Lichtstrahls einander gleich waren, welche Stellung ich der Kürze wegen die Normalstellung nennen will. Um die prismatischen Farben auf das Thermoskop zu führen, wurde das Prisma nachher wohl bisweilen durch Drehen um seine Achse in eine andere Stellung gebracht; mehrentheils liefs ich jedoch das Prisma unverändert stehen, und führte die Kugel des Thermoskops durch Höher- und Tieferstellen in die verschiedenen prismati-

schen Farben. Dafs dieſs letzte Verfahren ohne Nachtheil wenigstens da angewendet werden könne, wo das Thermoskop aus den kälteren Farben hinab in die wärmeren geführt wurde, davon überzeugten mich Versuche über die Temperatur des Zimmers in verschiedenen Höhen, da diese ausweisen, dafs die Luft gegen den Boden zu, (der nur mit Aestrich bedeckt war) immer etwas kälter war. Nahm also die Wärme zu, während das Thermoskop in dem prismatischen Farbenbilde herabgelassen wurde, so erhielt die Erfahrung dadurch nur eine Bestätigung mehr. Zu gröſserer Sicherheit wurde jedoch auch zuweilen neben dem prismatischen Farbenbilde ein zweites Luftthermometer aufgestellt, wovon hier Beispiele vorkommen werden.

Die Glasprismen, deren Wirkung untersucht wurde, waren von verschiedener Beschaffenheit und Gröſse, von $\frac{3}{4}$ Zoll bis $1\frac{1}{4}$ Zoll Breite der Flächen. Auch in den brechenden Winkeln wichen sie von einander ab, doch nicht beträchtlich; dieser näherte sich bei den mehresten dem Winkel von 60 Grad. Bei einigen der abweichenderen wurden Versuche mit dem gröſsten und dem kleinsten Winkel angestellt, doch kein bedeutender Unterschied in der Wirkung gefunden.

Da ich mich im Folgenden der Ausdrücke: jenseits der Gränze des Roths, des Violetts, jenseits der Farbengränze überhaupt, bedienen werde, so will ich hier gleich erklären, dafs ich bei allen angeführten Versuchen, die von Newton und den mehrsten Physikern angenommenen Grän-

zen, des Farbenbildes beibehalten habe, also auch gleich Herschel'n und den übrigen Beobachtern die Gränze des Roths dahin setze, wo das lebhafte prismatische Roth sich in einen schmaleren, etwas schwächer gefärbten rothen Saum verlierend, aufhört, und dafs ich überhaupt das Farbenbild in die Gränzen eingeschlossen angenommen habe, wo die Farben sich dem blofsen Auge deutlich darstellen.

Ich kann zwar das prismatische Sonnenbild nicht auf diese Gränzen beschränkt halten, wie unten umständlicher erörtert werden wird; doch habe ich hier, so wie in meiner früheren Abhandlung, von dem allgemeinen Sprachgebrauch nicht abweichen wollen, schon deshalb, weil eine Vergleichung der Resultate meiner Versuche mit denen der übrigen Beobachter dadurch erschwert worden wäre.

Obwohl ich meinem Auge im Erkennen und Unterscheiden der Farben glaubte vertrauen zu können, so habe ich doch, zu gröfserer Sicherheit, auch von andern Personen, welche ein empfindliches Auge für Farben haben, die Gränzen des Farbenbildes bezeichnen lassen, und ich habe ihre Gränzbestimmungen mit den meinigen übereinstimmend gefunden.

Noch mufs ich bemerken, dafs das Thermoskop jedesmal nach dem Gebrauch ausgeleert, und zu jeder neuen Reihe von Versuchen frisch gefüllt wurde; daher die Ungleichheit in den Zahlen, bei den zu verschiedenen Zeiten angestellten, in

allen übrigen Puncten aber übereinstimmenden Versuchen.

Ich wende mich nun zu diesen selbst.

I. Versuch. Ein Prisma von weifsem böhmischen Glase (No. 1.) Abstand des Thermoskops vom Prisma 6 Pariser Fufs. Das Zimmer ist ganz verfinstert, und ein Schirm hält die prismatischen Farben ab, welche nicht auf die Kugel wirken sollen. Das Farbenbild sehr lebhaft und gut begränzt. Das Thermoskop steht

1 Zoll über Violett auf	1′	2¼″′
½ – – eben so	1″	2¼″′
Geht, wenn der Schirm gesenkt wird, auf	1″	2½″′
Im Violett	1″	8″′
– Blau	1″	4″′
– – wenn etwas mehr Licht auf die Röhre des Thermosk. fällt	1″	6½″′
Halb im Grün	2″	2″′
Tiefer im Grün	3″	0″′
– – ohne Schirm	8″	8″′
Im Gelb, ohne Schirm	4″	9″′
– Roth	5″	11″′
Hart unter Roth, (doch den obern Theil der Kugel traf noch ein röthlicher Schein.)	5″	5″′
½ Zoll unter Roth	4″	0″′

Ich bemerke, dafs hier überall vom höchsten Punkt der Kugel bis zur Gränze der Farbe gemessen worden ist. Will man den Abstand der Mitte der Kugel von der Gränze wissen, so mufs ¼ Zoll zu dem angegebenen Abstand gerechnet werden.

Die stärkste Erwärmung fand bei diesem Prisma also im Roth Statt, und die Differenz zwischen Violett und Roth betrug 4″ 8‴.

II. Versuch. Mit demselben Prisma No. 1., an einem andern Tage. Abstand des Thermoskops 6 Fuſs.

Stand desselben neben dem Farbenbilde in der Höhe von

½ Zoll über Violett	5″	0¼‴
½ Zoll üb. dem prismat. Violett selbst	5″	2½‴
¼	5″	3¾‴
hart über Violett	5″	5‴
halb im Violett	5″	8‴
im vollen Violett	6″	5½‴
halb im Blau	6″	9½‴
im Blau	7″	5‴
halb im grünlich Gelb	8″	3‴
im Gelb	9″	1½‴
halb im Roth	9″	9‴
ganz im Roth	10″	7‴
halb im Roth, halb unter dem Roth	10″	3‴
hart unter Roth	10″	1‴
doch auch bis	10″	3‴
¼ Zoll unter Roth	9″	3‴
½ – –	8″	0‴
1 – –	7″	0‴
und	6″	9‴
2 Zoll unter Roth	6″	1‴
In gleicher Höhe auſser dem Spectro	5″	6‴

Bei diesem Versuche zeigte sich also auch noch ½ Zoll über dem Violett eine Erhöhung der Temperatur, und die Differenz zwischen der Wärme im Schatten und der im Licht ½ Zoll über Violett betrug 1¾ Linien. Die Differenz zwischen ½ Zoll über Violett und dem Maximo der Wärme,

welches abermals ins volle Rothe fiel, betrug 5 Zoll $4\frac{1}{2}$ Linien. Es darf aber nicht übersehn werden, dafs die Temperatur des Ortes sich um $6\frac{1}{4}$ Linien erhöht hatte, während des Versuchs zwischen den beiden Extremen.

III. Versuch. Mit demselben Prisma No. 1. Das Thermoskop im Abstande von 6 Fufs. Blofs die Wärmeerregung in und unter Roth betreffend. Ein zweites Thermoskop steht neben dem Farbenbilde 4 Zoll davon entfernt.

	1tes Thermosk. im Farbenbilde.		2tes Therm. neben demselb.	
Stand am Anfangspunkt der Versuche	7″	0‴	5″	4‴
4 Zoll unter Roth	7″	$\frac{1}{2}$‴	5″	4‴
$3\frac{1}{2}$	7″	$1\frac{1}{4}$‴		
3	7″	$2\frac{1}{2}$‴	5″	4‴
$2\frac{1}{2}$	7″	$3\frac{1}{2}$‴		
2	7″	$6\frac{1}{2}$‴	5″	$3\frac{1}{2}$‴
$1\frac{1}{2}$	8″	$1\frac{1}{4}$‴		
1	8″	$10\frac{1}{2}$‴	5″	$3\frac{1}{4}$‴
$\frac{1}{2}$	10″	$8\frac{1}{4}$‴		
hart unter Roth	13″	9‴	5″	$3\frac{1}{4}$‴
im Roth	14″	3‴	5″	$3\frac{1}{4}$‴

Dieser Versuch, welcher unter den günstigsten Umständen am 19. Sept. 1807 angestellt wurde, ist wohl als entscheidend anzusehn, und bestätigt nicht nur das Resultat der beiden vorhergehenden Versuche, sondern zeigt auch, dafs die Einwirkung auf das Thermoskop sich in dem angegebenen Abstande bis auf 4 Zoll über die Gränze des Roths, und des Farbenbildes überhaupt erstreckt.

Versuch 4 Zoll 1 Linie; im 8ten 4 Zoll. In
Differenz zwischen Roth und $\frac{1}{4}$ Zoll unter R
zeigten sich gröfsere Abweichungen; denn d
betrug im ersten Fall 13 Linien, dann zwei
Linien, und im letzten Fall 8 Linien. Das M
hieraus würde $9\frac{3}{4}$ Linien seyn. Dafs dies die
ferenz zwischen der Wärme im Roth und $\frac{1}{4}$
unter dem Roth eher zu klein als zu grofs angi
beweisen noch folgende Versuche.

IX. Versuch. Im Abstande des Therm.
7 Fufs, wie bei Vers. 7 und 8, und bei sehr kla
Himmel:

Im Roth	6″
1 Zoll unter Roth	7″
3 Linien unter Roth	7″ 1

Differenz 13 Linien.

X. Versuch. An einem andern Tage, in d
selben Abstande:

Im Roth (ohne Schirm) . . .	7″
$\frac{1}{4}$ Zoll unter Roth	8″

Differenz 8 Linien.

XI. Versuch. Im Roth . 7″

steht lange so.

$\frac{1}{4}$ Zoll unter Roth geht es nach wenigen
Secunden auf . . . . 8″
und endlich auf . 8″ 1

wo es stehen bleibt.

Differenz $13\frac{1}{2}$ Linien.

XII. Versuch. Im Roth . 7″ 1
Unter Roth . . . . . 7″ 11

Differenz 10 Linien.

Das Mittel aus allen diesen Versuchen zus
men würde $10\frac{3}{8}$ Linien betragen.

XIII. Versuch. Zur Vergleichung der Wirkung der beiden Flintglas-Prismen No. 2 und No. 8. bei ganz heiterem Himmel. Am 30. May 1808.

Die Differenz zwischen dem Stand des Thermoskops am Ort der Versuche und dem Maximum der Wärme hart unter Roth betrug 4 Zoll 2 Linien; die Differenz zwischen der Wärme im Roth und der höheren hart unter Roth zweimal 7 Linien und dreimal 6 Linien. Beide Prismen verhielten sich vollkommen gleich.

Nun wurden noch einige Versuche mit denselben Prismen No. 2 und No. 8. in 4 Fuſs Abstand angestellt (Versuch 14 — 18.), und es ergab sich dabei die mittlere Differenz zwischen Roth und der höheren jenseits des Roths, für den Abstand des Thermoskops von 4 Fuſs, zu 14 Linien.

Alle übrigen Versuche, die mit diesen Prismen noch angestellt wurden, gaben dasselbe Resultat; immer wurde das Maximum der Wärme ausserhalb der Gränze des Farbenbildes gefunden.

Ich wende mich nun zu Versuchen mit einigen andern (mit No. 1., No. 5 und No. 6.) bezeichneten Glasprismen aus böhmischem Glase, und wähle zuvörderst eine Reihe derselben, welche an dem zu diesen Versuchen so günstigen 30. May 1808, unmittelbar nach dem oben angeführten 13ten Versuch, angestellt wurde. (Vers. 19—23.)

Diese Versuche gaben, verglichen mit dem 13ten Versuch, den überzeugendsten Beweis, daſs Gläser von ungleicher Art und Beschaffenheit

auch in der Wirkung von einander abweichen. Denn bei allen vom 19ten bis zum 22sten Versuch angewandten Prismen, die in Brechung und Farbenzerstreuung dem Crownglase nahe kommen, fiel das Maximum der Wärme in Roth, da es beim Flintglase jederzeit unterhalb der Gränze des Roths gefunden wurde. Das Prisma No. 6. scheint das Maximum der Wärme an der Gränze des Roths zu haben.

Ich kann nicht unterlassen, hier noch eine, die verschiedene Wirkung der eben genannten Glassorten bestätigende Erfahrung anderer Art, anzuführen. Das weifse salzsaure Silber wird, wie ich an einem andern Orte *) umständlich beschrieben habe, in dem Farbenbilde der Prismen von gewöhnlichem weifsen Glase (namentlich auch in dem des Prisma No. 1.) folgendermafsen verändert. Im Violett wird es röthlich braun, und auch noch über die Gränze des Violetts hinaus; im Blau wird es blau, oder bläulich grau; im Gelb bleibt es mehrentheils unverändert weifs, oder nimmt höchstens einen schwachen gelblichen Schein an; im Roth dagegen, und mehrentheils noch etwas über das Roth hinaus, wird es roth. „Bei einigen Prismen," sagte ich ferner a. a. O., „fiel diese Röthung ganz aufserhalb des Roth im Spectrum; es waren diefs solche, bei welchen die stärkste Erwärmung aufser dem Roth Statt hatte;" und ich füge hier noch hinzu, die Flintglas-Pris-

*) Goethe's Farbenlehre B. II. S. 718.

men No. 2 und 3. waren es, an denen ich diese Erfahrung machte.

Mit dem Prisma No. 6. wurden noch mehrere Versuche unternommen (Vers. 24 — 28.) Und ein anderes Prisma No. 7. zeigte (in Vers. 27.) sich diesem (No. 6.) in der Wirkung ziemlich gleich; es scheint auch bei diesem der Punkt der höchsten Wärme hart an der Gränze von Roth, und vielleicht etwas darüber hinaus zu liegen. Ein achtes Prisma, welches die Farbe des Rauchtopases hatte, verhielt sich eben so; auch bei diesem war die Wärme an der Gränze des Roths mehrentheils am gröfsten, doch ward sie oft auch im vollen Roth und hart unter dem Roth gleich befunden. Das Verhalten eines andern Prismas No. 9. von gelblicher Farbe, womit Vers. 29 und 30. angestellt wurden, kam dem der drei vorhergehenden nahe. Die beträchtliche Schwere und die starke Brechung und Farbenzerstreuung lassen vermuthen, dafs es bleihaltig sey, und davon mag auch seine gelbe Farbe herrühren. Dagegen verhielt sich ein deutsches Flintglas-Prisma (Vers. 31.) vollkommen so, wie die unter No. 2 und 3. vorgekommenen englischen Flintglas-Prismen; die stärkste Erwärmung fand Statt, wenn die Kugel des Thermoskops 3 Linien unter der Gränze des Roths stand. — Aber drei andere Prismen (No. 10. von gewöhnlichem, No. 11. von weifsem böhmischen und No. 12. von weifsem Glase) verhielten sich (Vers. 32 — 34.) wie No. 1, 4 und 5; sie zeigten die gröfste Wärme, wenn die Thermometerkugel im vollen Roth stand.

Auch mit verschiedenen Flüssigkeiten wurden Versuche angestellt, von denen ich hier einige ausheben will.

XXXV. Versuch. Den 7ten Sept. 1806. Ein mit Wasser gefülltes Prisma, dessen brechender Winkel ungefähr 40° betrug. Die Glasscheiben, welche das Wasser einschlossen, hatten eine Breite von ungefähr 4 Zoll. Das Prisma wurde dem Normalstande so nahe als möglich gebracht, und das Farbenbild in einem Abstande von ungefähr 5 Fufs aufgefangen. Im Versuch XXXVI. wurde dasselbe Wasserprisma angewandt. Das Therm. im Abstande von 4 Fufs. Das farblose Licht in der Mitte des Spectrums erregte bei beiden Versuchen die gröfste Wärme; nächstdem folgte das Licht oberhalb des Gelb. Im Roth hingegen war die Wärme viel geringer; die Differenz betrug über einen Zoll. Merkwürdig ist noch, dafs die Temperatur im weifsen Felde unter dem Blau der im Roth sehr nahe kam; sie stand nur um 3 Linien höher. Ich darf nicht unerwähnt lassen, dafs ein zweites schwaches Gelb und Roth hart unter dem Blau (welches Ritter an Glasprismen zuerst bemerkte) auch bei diesem Prisma vorkam.

Noch zwei Versuche (Vers. 37 und 38.) wurden mit demselben Wasserprisma angestellt und zwar in einem Abstande des Thermometers von 4 und von 5 Fufs. Beide Versuche zeigten, dafs hart unter dem Roth immer eine viel geringere Wärme sey, als im Roth und Gelb. Und der 39ste in einem Abstande von 6 Fufs angestellte Versuch bestätigte nicht nur die vorhergehenden, sondern

erwies auch, dafs die Wärme im Gelb die im Roth übersteigt *) und zwar im erwähnten Abstande, (doch auch alle übrigen Bedingungen gleichgesetzt) um 1 Zoll.

XL. Versuch. Das Prisma wurde mit einer Auflösung von Salmiak und ätzendem Quecksilber-Sublimat gefüllt, eine Mischung, welcher Blair in seiner Abhandlung über die aplanatischen Teleskope **) eine besonders starke Farbenzerstreuung zuschreibt, deren Anwendung daher, zur Vergleichung mit der Wirkung des Wassers, von Nutzen seyn konnte. Diese Auflösung war ganz farblos und klar, die Farbenzersetzung wirklich sehr beträchtlich, und besonders auffallend war die grofse Ausdehnung des rothen Farbensaumes. Abstand des Therm. vom Prisma 4½ Fufs.

Die gröfste Wärme war auch hier im Weifs, und unter Roth eine geringere Wärme als im Roth, und nach zwei andern ähnlichen Versuchen (Vers. 41 und 42.) scheint der Ort der höchsten Wärme bei diesem brechenden Mittel zwischen Gelb und Roth, doch dem Gelben näher zu liegen. Auch als das im 42. Versuch gebrauchte gleichseitige Prisma mit weifser concentrirter Schwefelsäure ge-

*) Dieselbe Erfahrung hat Wünsch schon früher gemacht. S. Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin 1807. 1. Jahrgang 4. Heft. Auch bei mit Weingeist und Terpenthinöl gefüllten Prismen fand er die gröfste Wärme im Gelb.

**) S. Gilbert's Annalen der Phys. B. VI. S. 129 u. f.

füllt wurde, schien das Maximum der Wärme zwischen Gelb und Roth zu fallen. Bemerken mufs ich jedoch, dafs die Versuche mit den letztgenannten beiden Flüssigkeiten zu den letzten gehörten, die unternommen wurden, und daher nicht so oft wiederholt worden sind, als wohl erforderlich gewesen wäre, da sie nicht unter den günstigsten Umständen angestellt wurden. Mit der Schwefelsäure ist nur dieser einzige Versuch gemacht worden.

*) In den vorstehenden Versuchen hatten die Prismen in der Regel die Normalstellung, und da die brechenden Winkel derselben immer nach unten gerichtet waren, so hatten die Farbenbilder, wenigstens im Anfang jeder Reihe der Versuche, den niedrigsten Stand.

Da nun aber, wie schon bemerkt worden, die prismatischen Farben bisweilen durch Drehen des Prismas um seine Achse auf das Thermoskop waren geführt worden, also mitunter nicht unbeträchtliche Abweichungen von jener Stellung vorgekommen waren, so war es nöthig zu wissen, welchen Einfluſs dieſs auf die Resultate gehabt haben könnte, und überhaupt, ob die Wirkung auf das Thermoskop bei ganz entgegengesetzten Stellungen eine Aenderung erleide, nämlich beim möglich gröſsten und beim kleinsten Einfallswinkel des Lichtes, wodurch das Spectrum hier in beiden Fällen höher zu stehen kommen, im ersten jedoch enger zusammengedrängt, im letztern aber weiter

*) Vorgelesen den 2. März 1820.

ausgedehnt erscheinen mufste, als bei der Normalstellung.

Zu dem Ende wurden vergleichende Versuche mit Prismen von Flint- und Crownglas unternommen (Vers. 44 und 45.). Es zeigte sich, dafs die Wärme im Spectrum abnimmt, wenn der Einfallswinkel des Lichtes gröfser oder kleiner wird, als bei der Normalstellung, aber der Ort der höchsten Wärme nicht verändert wird; er fällt beim Flintglase auch in den beiden entgegengesetzten Stellungen immer jenseit der Gränze des Roths.

Dieselben Versuche wurden mit Prismen von böhmischem Glas (oben als No. 1 und 4. bezeichnet) angestellt. Auch hier ist bei grofsem Einfallswinkel dasselbe Verhältnifs, wie in der Normalstellung, die Wärme im Roth ist gröfser als unter dem Roth, aber die Differenz viel kleiner. Dagegen bei kleinem Einfallswinkel war sie an beiden Orten gleich, und 1 Zoll unter Roth noch gröfser als im Grün. — Die Versuche mit diesen beiden dem Crownglase ähnlichen Prismen bestätigen also gleichfalls den oben aufgestellten Satz: dafs die Wärme in denselben prismatischen Farben bei der Normalstellung immer am gröfsten ist, und um so schwächer wird, je weiter das Prisma sich von dieser Stellung entfernt. Aber die Lebhaftigkeit der Farben und die Intensität des Lichtes überhaupt ist dann auch viel schwächer, — was wohl zu merken ist. Auch bestätigten die Versuche, dafs die Differenz der Wärme nahe an einander gränzender Theile des Farbenbildes immer kleiner wird, je weiter die Stellung des Prismas von

der normalen abweicht, was eine Folge der gröfseren Zerstreuung des Lichtes und der Abnahme der Intensität desselben ist.

Durch die in diesen letzten Versuchen gemachten Erfahrungen erhielten übrigens die aus den früheren Versuchen gewonnenen Resultate nicht nur eine neue Bestätigung, sondern auch ein gröfseres Gewicht; denn es geht aus ihnen hervor, dafs die Differenzen dort eher zu klein, als zu grofs gefunden worden sind, weil die Erhebung des Farbenbildes über dem Normalstand, diese mag nun durch Drehen des Prismas um seine Achse oder durch veränderten Stand der Sonne bewirkt seyn, nicht einen begünstigenden, sondern nur einen nachtheiligen Einfluſs auf die erhaltenen Resultate haben konnte.

Also die Unterschiede der Temperatur in den verschiedenen prismatischen Farben werden bei der Normalstellung der Prismen am deutlichsten seyn? — An klaren Tagen ohne Ausnahme. Anders ist es aber, wenn Dünste in der Luft schweben, und besonders wenn diese sich vor der Sonne zu sammeln anfangen. Dann fand ich mehrmals, selbst in dieser vortheilhaftesten Stellung des Apparats, nur sehr geringe Unterschiede in der Wärme nahe an einander gränzender Farben, namentlich auch zwischen denen der rothen und gelben Hälfte des Spectrums.

Das Licht der Sonne erscheint dann gelblich. Diesem Umstande glaubte ich vorzüglich die abweichende Wirkung zuschreiben zu müssen. Dies gab zu folgenden Versuchen Anlafs.

LII. Versuch. Ein Prisma von weifsem böhmischen Glase, welches an klaren Tagen immer die gröfste Wärme im Roth gab, No. 4. oben; Normalstellung. Abstand des Therm. 6 Fufs. Stand desselben am Ort der Versuche 5″ 11‴.

a) Ein orangefarbiges Glas an der innern Fläche des Prismas befestigt.

Im vollen Roth . . .	8′	8½‴
hart unter Roth . . .	8″	10‴

b) Das orangefarbige Glas an der äufsern Fläche des Prismas. 1 Stunde später angestellt.

Im Roth	8″	11‴
hart unter Roth	9″	0‴

LIII. Versuch. An einem andern Tage. Dasselbe Prisma und dieselbe Vorrichtung, auch der Abstand derselbe. Stand des Therm. am Ort der Versuche 5″.

Das orangefarbige Glas aufsen am Prisma.

a) Im Roth	6″	7‴
hart unter Roth . . .	7″	2‴
b) Im Roth	6″	7‴
hart unter Roth . . .	7″	2‴

Die Wärme unter Roth war also immer gröfser, aber die Differenzen sehr ungleich.

c) ohne farbiges Glas.

Im Roth	10″	4‴
hart unter Roth bleibt es . .	10″	4‴

Diese Versuche sind nicht weiter fortgesetzt worden, wie wohl nöthig gewesen wäre, da der letzte Versuch, wie wir sehen, nicht auf einen günstigen Tag gefallen ist. Aus diesen Versuchen scheint indessen zu folgen, dafs die Wirkung des prismatischen Roth durch das orangefarbige

Glas mehr geschwächt wurde, als der Schein jenseit desselben, welcher durch das Glas gelblich gefärbt war. Denn dafs die Wirkung des prismatischen Lichtes überhaupt und dazu beträchtlich durch das farbige Glas geschwächt werde, geht entscheidend aus den letzten Versuche hervor.

An denselben Tagen wurden auch einige Versuche mit dem Flintglasprisma No. 2. gemacht, in der Absicht zu erforschen, ob Farben der entgegengesetzten Seite, welche die prismatischen Farben der wärmeren Hälfte wo nicht aufheben, doch schwächen, eine bedeutende Veränderung hervorbringen würden.

LIV. Versuch. Abstand des Thermoskops 6 Fufs. Stand desselben am Ort der Versuche 5″ 1‴.

a) Eine violette Glasscheibe an der äufsern Seite des Flintglasprismas befestigt.

Im Roth	5″	4‴
hart unter Roth . . .	6″	2‴

b) Das violette Glas an der innern Seite des Prismas. Eine Stunde später angestellt.

Im Roth	6″	0‴
hart unter dem Roth . . .	6″	9‴

Die Differenz war im ersten Versuch 10‴, im zweiten 9‴, und in beiden Fällen war die Wärme wie gewöhnlich bei diesem Prisma unter Roth gröfser als in Roth.

LV. Versuch. Dasselbe Prisma, eine *blaue* Glasscheibe an dessen äufseren Fläche befestigt. Abstand des Thermoskops wie vorhin.

Im Roth	7″	2‴
hart unter Roth bleibt es . .	7″	2‴

Durch das blaue Glas wurde also eine Gleichheit der Wärme an beiden sonst immer in der Wärmeerregung ungleichen Orten herbeigeführt; es war aber auch das prismatische Roth durch die Farbe des Glases sehr geschwächt, es war viel blässer. Bei dem vorigen Versuch mit dem violetten Glase war diefs nicht in dem Grade der Fall gewesen; denn dieses Glas gab selbst ein röthlich violettes Bild, und diefs mag die Ursache seyn, weshalb dort die Wirkung, so wie die prismatische Farbe keine beträchtliche Veränderung erlitt, obwohl das Licht im Ganzen auch da geschwächt war, wie wir aus dem geringen Unterschied in der Erhöhung der Wärme im Farbenbilde über die Temperatur des Ortes der Versuche ersehn.

Welchen Einfluſs wird eine Aenderung in der Temperatur der Luft auf die Erscheinungen haben? wie fallen die Differenzen der Wärme im Farbenbilde an warmen und kalten Tagen gegen einander aus? Es ist leicht vorauszusehen, daſs an den kalten Tagen die Wärme im Farbenbilde überall kleiner wird gefunden werden müssen, weil die Luft dann das im Licht sich erwärmende Thermometer schneller abkühlt, als an einem warmen Tage, und daſs also auch die Differenz in kleineren Zahlen ausgedrückt seyn wird. Das Verhältniſs der Grade der Wärme in den verschiedenen Farben des Spectrums bleibt jedoch immer dasselbe, man mag die Untersuchung an einem kalten oder warmen Tage anstellen, wenn nur alle übrigen Bedingungen gleich sind, — die Ta-

ge gleich klar sind, dasselbe Prisma angewendet wird, die Stellung die normale ist, der Abstand des Thermoskops und die Oeffnung im Laden oder am Prisma dieselben sind. Vergleicht man dann z. B. die blaue und violette Hälfte mit der rothen und gelben, so erhält man immer dieselben Differenzen.

Aus den sämmtlichen hier vorgelegten Beobachtungen und Versuchen ergiebt sich, dafs die Resultate durch brechende Mittel von verschiedener Natur und Beschaffenheit und nicht minder durch äufsere Einflüsse mannigfaltig abgeändert werden.

Minder auffallend werden nun auch die verschiedenen Angaben des Ortes der höchsten Wärme bei den im Eingange genannten Naturforschern erscheinen. Diejenigen, die sich nicht gleicher Instrumente bedienten, konnten auch nicht gleiche Resultate erhalten. Es hat jedoch auch nicht an Beispielen gefehlt, wo Prismen von gleicher Art angewandt wurden, und verschiedene Beobachter auch verschiedene Resultate erhalten haben wollten. Wir wollen nun versuchen, ob durch eine genauere Beleuchtung und Vergleichung der von jenen Beobachtern gemachten Erfahrungen, zu denen wir auch die von Wünsch, Berard und Ruhland später gemachten, hinzufügen wollen, eine Aufklärung über die noch vorhandenen Widersprüche zu gewinnen sey.

Zuvor will ich hier kurz die Hauptresultate meiner Versuche zusammenstellen.

1) In allen prismatischen Farbenbildern findet Wärmeerregung Statt, und diese ist jederzeit am schwächsten an der äufsersten Gränze des Violett.

2) Von dort an nimmt sie, wie man durch Blau und Grün nach der gelben und rothen Seite fortschreitet, zu; und

3) erreicht bei einigen Prismen ihr Maximum im Gelb, namentlich beim Wasserprisma (s. Versuch 39.) und nach Hr. Wünsch Erfahrungen auch bei mit Weingeist und Terpenthinöl gefüllten Prismen.

4) Einige andere Flüssigkeiten, namentlich eine ganz klare Auflösung von Salmiak und Queckssilbersublimat, desgleichen concentrirte farblose Schwefelsäure, hatten das Maximum der Wärme in der Mitte zwischen Gelb und Roth, im Orange. S. Versuch 40 — 43.

5) Prismen von Crownglas und gewöhnlichem weifsen Glase haben die gröfste Wärme im vollen Roth. S. Versuch 1 — 5. 20. 21. u. s. w.

6) Bei einigen Glasprismen fällt das Maximum der Wärme in die Gränze des Roths, und diese scheinen schon bleihaltig zu seyn. S. Versuch 24 bis 30.

7) Prismen von Flintglas haben das Maximum der Wärme jenseit des Roths, wenn die Kugel des Thermoskops aufserhalb des wohlbegrenzten Farbenbildes steht. S. Vers. 6 — 18 und Versuch 31.

8) Die Wärme nimmt jenseit des Roths stetig ab, und bei allen Prismen ohne Ausnahme fin-

det noch einige Zoll unter der Gränze des Roths Wärmeerregung Statt. S. Versuch 2. 3. 7 u. s. w.

In den beiden ersten Sätzen stimmen alle Beobachter mit einander überein; nicht so in den folgenden. Mehrere haben es selbst für überflüssig gehalten, die Glasprismen, deren sie sich bedienten, näher zu bezeichnen, ohne Zweifel weil sie glaubten, jedes Farbenbild werde in der Wirkung dem andern gleich seyn. So hat Herschel nirgends angegeben, von welcher Glassorte das Prisma gewesen, mit welchem er die Entdeckung der gröfseren Wärme jenseit des Roths machte. So erfahren wir gleichfalls nicht, wie die übrigen Prismen, welche Herschel untersucht hat, sich gegen dieses verhalten haben. Herschel führt in den Philos. Trans. 1800. S. 442. blos an, dafs er auch mit Prismen von einem weifsen Glase, von Crown- und Flintglas und Wasser Versuche angestellt, und bei allen, wie er sich ausdrückt, „unsichtbare Wärmestrahlen jenseit der sichtbaren rothen Strahlen des Spectrums gefunden habe." Herschel giebt dort nur einige Beispiele von der Wärme $\frac{1}{2}$ Zoll und 1 Zoll jenseit des Roths, nicht aber von der im Roth selbst; es bleibt also ungewifs, wo das Maximum der Wärme bei diesen Prismen hinfallen möchte. Da Herschel in Mittheilung seiner Versuche nicht zu sparsam gewesen, so würde er wohl, wenn er mit diesen Prismen vergleichende Versuche über die Wärme an den eben benannten beiden Orten angestellt hätte, diese auch nicht

vorenthalten haben. Ich vermuthe daher, dafs Herschel sich hier damit begnügt habe, blos die Wärme jenseit des Farbenbildes zu untersuchen, und geschlossen habe, die Wirkung werde auch in allen übrigen Theilen des Farbenbildes der seines ersten Prismas gleich seyn. Es wäre zu wünschen, dafs Herr Herschel sich hierüber bestimmt erklärt, und besonders auch darüber Auskunft gegeben hätte, ob das Prisma, dessen er sich gewöhnlich, und namentlich zu den ersten Versuchen bedient hat, von Flintglas gewesen sey, wie ich nach meinen Erfahrungen glauben mufs.

Auch bei seinen übrigen Versuchen hat Herschel das Thermometer nicht in alle prismatische Farben gebracht, sondern nur ins Violett, Grün, Roth, jenseit des Roths und einmal auch jenseit der Gränze des Violett; daher ihm denn die Entdeckung, dafs bei einigen Prismen das Maximum der Wärme in Gelb und Orange fällt, entgehen mufste.

Herr Englefield, welcher Herschel's Erfahrung bestätigte, hat sich nur Eines Prismas *) bedient, aber auch dieser hat nicht angegeben, ob es von Flintglas oder einer andern Glassorte gewesen sey.

Rochon und Leslie sind die Einzigen, welche ausdrücklich erwähnen, dafs sie zu ihren Versuchen Flintglas-Prismen angewendet haben. Aber Rochon hat sein Thermoskop niemals über die Gränze des prismatischen Farbenbildes

*) S. Gilbert's Annalen der Phys. B. XII. S. 400.

hinaus gefahrt, und Leslie führt nur Einen schon 1797 angestellten Versuch an *), worauf man wenigstens nicht ersieht, dafs er damals über die Wärme jenseit des Spectrums Untersuchungen angestellt habe, so wie diefs denn überhaupt niemand vor Herschel'n scheint gethan zu haben. Herr Leslie versichert zwar weiter unten **), dafs er die Versuche Herschel's, gleich nachdem ihm die erste Notiz davon zugekommen, mit seinem höchst empfindlichen Photometer wiederholt, aber weder über, noch unter, noch neben dem Farbenspectrum die mindeste Wirkung wahrgenommen habe. Wie Herrn Leslie bei Anwendung dieses allerdings sehr empfindlichen Instruments die Wärmeerregung jenseit der rothen Hälfte des Farbenbildes entgehen konnte, weifs ich nicht zu erklären. Denn selbst wenn man annehmen wollte, Herr Leslie habe die Gränze des Roths tiefer gesetzt, als Herschel, der hierin Newton gefolgt ist, so läfst sich doch nicht wohl voraussetzen, dafs Leslie diese mehrere Zoll unter dem lebhaften Roth verlegt haben werde, ohne sich darüber zu erklären. Dafs aber auch hier noch Wirkung auf das Thermoskop Statt finde, haben die obenstehenden Versuche aufser Zweifel gesetzt. Eine andere Erklärung jenes abweichenden Resultats zu suchen, würde um so vergeblicher seyn, da es Herrn Leslie nicht gefallen hat, uns mit dem Detail seiner Versuche bekannt zu machen.

*) S. Gilbert's Annalen B. X. S. 92. und 93.
**) A. a. O. S. 94.

Herr Wünsch, welcher gleichfalls als Gegner von Herschel aufgetreten ist, behauptet in der Zusammenstellung der Resultate seiner Versuche *), dafs alle seine Prismen, ganz nahe am rothen Saum, jedoch aufserhalb desselben, allemal die *schwächste* Erwärmung gegeben hätten, eine stärkere im Roth, und eine noch stärkere im Gelb. Die von Herrn Wünsch angeführten Versuche bestätigen diefs jedoch keinesweges. Nur bei Wasser-, Weingeist- und Terpenthinöl-Prismen fand er die gröfste Wärme im Gelb. Die Glasprismen, mit denen Herr Wünsch experimentirt hat, verhielten sich anders. Das erste, ein schwach grünlich gefärbtes, gab die gröfste Wärme im vollen Roth **); es verhielt sich also wie meine Prismen No. 1. 4. 5. 10. 11 und 12. Das zweite, ein gelbliches Prisma, erregte die gröfste Wärme im Schein an der Gränze des rothen Lichtes ***), und eben so scheint ein drittes ganz farbloses Prisma sich verhalten zu haben, dessen Herr Wünsch a. a. O. S. 202. erwähnt, wovon er jedoch das Beobachtungsdetail nicht mitgetheilt hat. Diese beiden Prismen scheinen demnach den meinigen, mit No. 6. 7. 8 und 9. bezeichneten, in der Wirkung gleich gewesen zu seyn. Prismen von Flintglas hat Herr Wünsch nicht

*) S. Magazin der Gesellsch. Naturf. Freunde zu Berlin. I. Jahrg. 3. Heft. S. 203.

**) S. dessen 1sten, 2ten und 3ten Versuch.

***) S. dessen 8, 9, 10, 17, 18 und 20sten Versuch.

angewendet; wir finden daher auch über den oben aufgestellten 7ten Satz hier keine weiteren Aufschlüsse, wohl aber eine Bestätigung des 3ten, 5ten und 6ten Satzes.

Eine abweichende Beobachtung des Herrn Wünsch kann ich hier nicht unerwähnt lassen, um so weniger, da sie als eine Bestätigung einer früher schon von Rochon gemachten Erfahrung angesehn werden kann. Herr Wünsch hat nämlich einigemal bemerkt, dafs sein gelbliches Prisma eine eben so grofse Wärme im Orange erregte, als an der Gränze des Roth, und dafs dann die Wärme in dem zwischen diesen beiden Punkten liegenden Roth geringer war*). Diefs ereignete sich nur dann, wenn Herr Wünsch sich einer 5zölligen Linse zur Concentration des farbigen Lichtes bediente, nicht aber wenn er das prismatische Orange unmittelbar auf das Thermometer fallen liefs, wie sich aus der Vergleichung seines 8ten und 9ten Versuches mit dem 10ten ergiebt. Ob die Abweichung durch die Linse hervorgebracht wurde, wie man wohl vermuthen möchte, oder von andern Umständen herrührte, verdiente genauer untersucht zu werden; doch sollte man dann auch vergleichende Versuche mit achromatischen Linsen anstellen, da die einfachen Linsen Farbensäume erzeugen, welche wohl nicht ohne Einfluss auf die Resultate bleiben möchten.

Herr Rochon führt in seinem *Recueil de Mémoires sur la Mécanique et la Physique*, Paris

*) A. a. O. 8ter und 9ter Versuch.

1783. S. 652 u. f. 15 Versuche über die Wärme-Unterschiede im Roth und im Orange seines Flintglasprisma an, und er fand 12 mal die Wärme zwischen Gelb und Roth, im *jaune orangé*, wie er es nennt, gröfser als im Roth, doch 3 mal auch kleiner. Herr Rochon hat sich zwar eines Luftthermometers bedient, doch scheint die Kugel desselben nicht geschwärzt gewesen zu seyn, und diefs mag ihn wohl genöthigt haben, eine Linse anzuwenden, um deutlichere Resultate zu erhalten. S. 851. a. a. O. sagt er auch ausdrücklich, dafs er sich einer Linse bedient, und diese nach der Höhe der Sonne geneigt und gerichtet habe.

Unter den wenigen von Herrn Englefield angeführten Beobachtungen kommt eine ähnliche Abweichung vor, obwohl an einer andern Stelle; die Wärme wurde im 18ten Versuch *) an der Gränze des Roth kleiner gefunden als im Roth, doch tiefer unter der Gränze wieder gröfser. Aber Herr Englefield hatte das Licht gleichfalls durch eine Linse concentrirt, die 4 Zoll im Durchmesser hatte.

In der ganzen Reihe meiner Versuche fand ich nicht einen einzigen Fall, wo die Wärme im Orange gröfser als im Roth gewesen wäre; aber ich habe mich auch niemals einer Linse bedient, weil diese bei meiner Vorrichtung ganz unnöthig war.

Von Herrn Berard's Untersuchungen ist mir nur so viel bekannt, als in dem Bericht der

*) S. Gilbert's Annalen d. Phys. B. XII. S. 405.

Commission des Instituts über dieselben *), und in Biot's Physik **) enthalten ist. Nirgends finde ich angegeben, von welcher Glassorte das Prisma des Herrn Berard gewesen sey, und ob auch mit mehreren andern Prismen Versuche gemacht worden. Wäre dieſs nicht geschehn, so würde folgen, daſs das von ihm gebrauchte Prisma zu den oben im 5ten Satz angeführten gehöre. Denn Herr Berard fand das Maximum der Wärme an der Gränze des Roth, doch muſste die Thermometerkugel noch mit rothem Lichte bedeckt seyn.

Nach Hn. Berard hat auch Hr. Ruhland Versuche über die Erwärmung im prismatischen Sonnenbilde unternommen, wie man in seiner, von der hiesigen Königl. Akad. gekrönten Preisschrift ***) angeführt findet. Er sagt dort, daſs er den Ort des Wärmemaximums veränderlich gefunden habe; bei einigen Glasprismen (die er aber nicht näher bezeichnet) und bei einem Prisma aus Borax habe er das Maximam über das Roth hinausfallend, bei andern im Roth, und bei mehreren flüssigen Körpern im Gelb gefunden. In wie fern nun die Versuche des Herrn Ruhland die meinigen bestätigen, läſst sich nicht entscheiden, da er unterlassen hat, von seinen Beobachtungen und Versuchen eine umständliche Beschreibung zu geben †).

*) Gilbert's Annalen d. Phys. B. XLVI. S. 382 u. f.

**) Traité de Physique. T. IV. p. 602. u. f.

***) Ueber die polarische Wirkung des gefärbten heterogenen Lichtes. Berlin 1817. S. 50.

†) Bei meinem Aufenthalt in München im Sommer 1814 hatte

Von den Versuchen Landriani's und Senebier's ist uns wenig bekannt. Senebier sagt: die Wärme im Roth sey immer gröfser als im Violett gewesen, zuweilen aber auch im Gelb gröfser als im Roth. Er scheint Quecksilber-Thermometer mit ungeschwärzter Kugel gebraucht zu haben, daher denn auch die Differenzen sehr klein ausgefallen sind; z. B. zwischen Violett und Roth nur $\frac{1}{16}$ Grad Reaumur. Sein Prisma, sagt er, sey ein englisches gewesen, ob aber von Crown- oder Flintglas giebt er nicht an.

Aus allem was hier über die Untersuchungen der genannten Naturforscher bemerkt worden, geht hervor, dafs die scheinbar gröfsten Widersprüche in den Beobachtungen und Behauptungen derselben gerade vom geringsten Gewicht waren, dafs aber mehrere Erfahrungen, die, einzeln betrachtet, widersprechend zu seyn schienen, mit andern verglichen, und gleiches zu gleichem gestellt, zur Bestätigung neuer oder doch nicht gehörig betrachteter Thatsachen dienten.

Dafs jedoch die oben stehenden, aus meinen Versuchen abgeleiteten Sätze noch nicht alle Fälle

---

ich Hn. Ruhland und Hn. Gehlen meine Erfahrungen über das Flintglas, Crownglas und Wasser mitgetheilt, und aufgefordert zu untersuchen, ob das Flintglas aus Benedictbayern, wovon die Königl. Akademie in München vortreffliche Prismen besitzt, sich wie die englischen Flintglasprismen verhalten werde, deren ich mich bedient hatte. Ich habe nicht erfahren, wie das Resultat ausgefallen ist. Damals hatte Herr Ruhland noch keine Versuche über die Wärme im Spectrum angestellt.

umfassen, werde ich nun durch einige, auch noch in anderer Beziehung beachtenswerthe Versuche darthun.

Ich hatte ein Prisma von weifsem gewöhnlichem Glase zu einem besondern Behuf auf zwei Seiten matt schleifen lassen. Eine dieser Flächen war in dem Grade durchscheinend, dafs, wenn das Sonnenlicht durch diese und die dritte Seite, welche ihre Politur behalten hatte, fiel, ein ziemlich lebhaftes Farbenbild entstand. Mit diesem Instrument wurden nun Versuche angestellt. Alle gaben dasselbe Resultat; immer war die Wärme unter Roth gröfser, als im Roth, und zwar um 3, 5, 8 und 10 Linien, je nachdem der Abstand gröfser oder kleiner, oder die Luft mehr oder minder frei von Dünsten war. Nun wurde die matte Fläche des nämlichen Prismas polirt, so dafs nun die Brechung durch zwei polirte Flächen geschah. Alle Versuche die mit diesem Prisma angestellt wurden, führten zu demselben Resultat: jederzeit fiel bei Anwendung des polirten Prismas das Maximum der Wärme eben so entschieden ins volle Roth, als wir es bei dem mattgeschliffenen aufser demselben liegen fanden.

Es drängt sich nun hier zuerst die Frage auf: ob denn die Gränzen des prismatischen Roth in beiden Fällen, sowohl bei dem mattgeschliffenen als bei dem polirten Prisma, dieselben waren? Mehrmals hatte ich bei Anwendung gewöhnlicher Prismen bemerkt, dafs, wenn plötzlich eine so dünne Wolke vor die Sonne trat, dafs noch ein

Farbenbild zu erkennen war, dieſs immer schmäler erschien, als das der hellen Sonne. Um mich auf die kürzeste Weise zu überzeugen, ob dieſs bei dem mattgeschliffenen Prisma auch der Fall sey, benutzte ich die matte Fläche mit Weingeist. Ich erhielt dadurch ein viel lebhafteres Farbenbild, aber die Gränze des Roth fiel nun zugleich, in einem Abstande von 6 Fuſs aufgefangen, um 2 pariser Linien tiefer als vorher. Dasselbe muſs nothwendig auch bei dem polirten Prisma Statt gefunden haben; vielleicht wurde die Gränze des rothen Bildes hier noch tiefer herabgerückt, und es könnte dann dessen Mitte genau auf denselben Punkt gefallen seyn, wo wir beim mattgeschliffenen Prisma das Maximum der Wärme, aber nur noch einen schwach röthlichen Schein fanden, den man gewöhnlich bei der Bestimmung der Farbengränze des Spectrums nicht mitzuzählen pflegt. Durch genaue Messungen hierüber zur Gewiſsheit zu gelangen, war mir wegen Mangel dazu nöthiger Apparate nicht möglich.

Aus diesen Versuchen glaube ich schlieſsen zu müssen: daſs die tiefste rothe Farbe des Spectrums durch die matte Fläche in dem Grade geschwächt worden, daſs sie nun keine deutliche Gränze mehr bildete, wodurch denn das prismatische Sonnenbild kürzer erscheinen muſste, als beim polirten Prisma.

Was hier äuſsere Umstände bewirkten, müssen beim Flintglasprisma innere gethan haben; denn die Politur desselben war sehr gut erhalten,

das Farbenbild auch sehr lebhaft und wohl begränzt. Ein schwach röthlicher Schein jenseit der Gränze des lebhaftesten Roth fehlte auch hier nicht, wie in der That bei keinem Prisma, doch schien er mir beim Flintglas-Prisma etwas lebhafter zu seyn, als bei den mehresten meiner übrigen Prismen. Von diesen Scheinen unten mehr. — Ob die Verlegung des Maximums der Wärme beim Flintglas-Prisma in diesen schwach gefärbten Schein eine Folge der durch den Bleigehalt bewirkten gröfseren Farbenzerstreuung und der daraus erfolgenden Schwächung des letzten tiefen Roth sey, oder von irgend einer andern Trübung im Innern herrührte, hat sich nicht ausmitteln lassen. Vielleicht wirkte auch beides zusammen. Dafs nicht jede Trübung im Innern der Gläser eine solche Wirkung hervorbringt, zeigt der 22ste Versuch, mit einem Prisma, das voller feiner Bläschen war und ein sehr getrübtes Farbenbild gab, wo dem ungeachtet das Maximum der Wärme ins Roth fiel.

Erwägen wir nun genauer, was die Versuche mit dem Flintglase und auch die mit dem Crownglase bestätigend aussagen, so ergiebt sich als Hauptresultat: *dafs die Gränzen des prismatischen Sonnenbildes nicht blofs, wie gewöhnlich angenommen worden, auf die Gränzen der lebhafteren Farben, wo diese mit etwas schwächer gefärbten Fransen endigen, beschränkt seyen, sondern dafs das Sonnenlicht sich weiter, und mindestens bis dahin erstrecken müsse, wo die gröfste Wirkung Statt findet, wenn gleich dort mit blofsem Auge*

keine, oder doch nur eine höchst schwache Farbe wahrgenommen werden sollte. Dafs *Licht* hier vorhanden ist, leidet keinen Zweifel, und zwar, wie man jetzt noch hinzusetzen mufs, *sichtbares Licht*, da mehrere Physiker, ohne Rücksicht auf die immer gröfser werdende Sprachverwirrung, auch unsichtbare Lichtstrahlen glauben annehmen zu müssen, welche unsere Augen nur nicht empfindlich genug wären zu erkennen. Wenn die Wirkungen, die jenseit der beiden Enden des Farbenbildes wahrgenommen werden, zu diesen unsichtbaren Lichtstrahlen etwa Anlafs gegeben haben sollten, so möchten sie wohl schon deshalb überflüssig seyn, weil unser Auge wirklich weit empfindlicher für die Einwirkung des Lichtes ist, als alle unsere Thermometer, Salze und Leuchtsteine. Also *sichtbares* Licht wird noch jenseit der bisherigen Gränzen des Farbenbildes gefunden, und erstreckt sich noch bis in beträchtlicher Entfernung jenseit derselben, nimmt allmählig ab, und in demselben Verhältnifs sehen wir auch die Wirkung auf die Körper abnehmen, diese bestehe nun in der Erwärmung, wie jenseit des Roth, oder in der chemischen Wirkung, wie jenseit des Violett. Dieses Licht werden wir also auch als das hier Wirkende anzusehen, keinen Anstand nehmen dürfen; denn wo dieses fehlt, da hört alle Wirkung auf. Die Annahme eigener aus der Sonne strömender chemischer Strahlen hat wenig Beifall gefunden; mehr die der Wärmestrahlen. Aber mit den einen stehen und fallen auch die andern; giebt man die einen nicht zu, so

wird man auch die andern nicht gelten lassen können.

Hier muſs ich noch einiges die Scheine jenseit des Farbenbildes betreffend bemerken. Nicht bloſs schlechte Prismen, wie Herr Wünsch meint, sondern auch die allerbesten haben einen Lichtschein ober- und unterhalb des Farbenbildes. Es giebt aber zweierlei Arten von Scheinen; die einen lebhaft strahlend und mit wohl zu erkennender Begränzung kommen bei Prismen vor, die Streifen und Wellen im Innern haben, rühren aber oft auch nur von unregelmäſsiger Zerstreuung des Lichtes an den Kanten der Prismen her. Solche Prismen müssen von diesen Versuchen ausgeschlossen, oder die Fehler durch Bedeckung der Kanten verbessert werden. Die andere Art von Scheinen findet man bei allen Prismen ohne Ausnahme, auch bei denen, wo die Gränzen des lebhaften Farbenbildes am deutlichsten sind. Der Schein unter dem Roth ist, wie schon mehrmals erwähnt worden, blaſs röthlich, und der über dem Violett sehr blaſs violett. Diese schwachen Farben (die durch Linsen concentrirt, erst recht deutlich werden) nehmen mit der Entfernung vom Hauptfarbenbilde ab, und verlieren sich ins Farbloſe, und in gleichem Maafse nimmt das Licht ab, so daſs keine Gränze dieser Scheine anzugeben ist.

Diese Scheine hat Newton *) schon bemerkt; er erwähnt aber ausdrücklich, daſs er auf

*) S. Optices Lib. I. Propos. II. Exp. III.

dieselben bei seinen Messungen keine Rücksicht genommen habe, weil er glaube, dafs dieses Licht gröfstentheils von den Wolken herrühre, und unregelmäfsig zerstreutes sey. — Und so hat denn auch Herschel, der diese Stelle citirt *), auf dieses Licht und diesen Schein, obwohl er in demselben eine so beträchtliche Wirkung fand, keine Rücksicht genommen. Ja selbst als er da, wo sein Prisma die höchste Wärme erregte, mittelst einer Concentrirlinse die rothe Farbe dieses Scheins bemerkte **), so hielt er für wahrscheinlicher, dafs die unsichtbaren Strahlen durch Concentration sichtbar gemacht werden könnten, als dafs das hier vorhandene Licht wohl die Ursache der Erwärmung seyn möchte. — Die Ueberzeugung, dafs das Sonnenlicht innerhalb der von Newton abgesteckten Gränzen des Farbenbildes vollständig zerlegt sey, und dafs also jenseit desselben kein Licht weiter zu suchen sey, als höchstens zufällig und unregelmäfsig zerstreutes, mag wohl die Ursache gewesen seyn, weshalb Herschel bei seinen Versuchen über das Erleuchtungsvermögen der prismatischen Farben, den Raum jenseit derselben zu untersuchen unterlassen hat; wir finden wenigstens in seinen mit dem Mikroskop angestellten Versuchen keinen hierüber. Ob dort Licht vorhanden sey, und wie grofs dessen Erleuchtungsvermögen sey, ist also unentschieden geblieben.

---

*) Philos. Trans. 1800. S. 519.

**) A. a. O. S. 517., und Harding's Uebers. S. 105.

Als einer der wichtigsten Gründe für die unsichtbaren Wärmestrahlen im Sonnenlicht, könnte das Resultat in Herschel's 18tem Versuch *) angesehen werden; ich darf diesen daher hier nicht mit Stillschweigen übergehen. Herschel liefs auf eine Linse von 9 Zoll Durchmesser, die zur Hälfte mit Pappe bedeckt war, die prismatischen Farben auf die Bedeckung, und alles Licht in einem Abstande von $\frac{1}{5}$ Zoll von der Gränze des Roth durch die Linse fallen, und versichert, dafs nicht die geringste Farbe und keine Spur von Licht auf der Thermometerkugel zu sehn gewesen sey. Dafs Herschel hier kein Licht wahrgenommen habe, wird wohl Niemand bezweifeln; aber kann nicht irgend ein Umstand Veranlassung gegeben haben, dafs es ihm entgehen mufste, z. B. dadurch, dafs das nur schwach gefärbte Licht auf eine schwarze Kugel fiel, oder dafs das Auge, kurz vorher einem lebhaften Licht ausgesetzt, minder empfindlich war u. s. w. Wenn Newton selbst bei einer Oeffnung im Laden von $\frac{1}{3}$ Zoll noch bis auf einen Abstand von $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{3}$ Zoll jenseit der Gränzen des Farbenbildes mit blofsen Augen jenen Schein erkannte, wie viel mehr Licht mufste hier vorhanden seyn, da Herschel ein ganz unbedecktes und noch dazu ziemlich breites Prisma anwandte. Ich habe unter gleichen Umständen und in viel gröfsern Abständen hier Licht gefunden.

*) A. a. O. S. 517. und Harding's Uebers. S. 105.

Herschel führt noch eine grofse Zahl von Versuchen mit farbigen Gläsern an, welche seiner Theorie von eigenen, aus der Sonne strömenden Wärmestrahlen zur Bestätigung dienen sollen. So interessante Thatsachen sie auch enthalten, so wenig scheinen sie mir über den Hauptpunkt des Streites zu entscheiden. Diese Versuche einer näheren Betrachtung zu unterwerfen, würde hier zu weit führen; vielleicht habe ich ein anderesmal Veranlassung darauf zurückzukommen.

Bei dieser Gelegenheit will ich nur im Allgemeinen bemerken, dafs Untersuchungen über die Wirkung farbiger Gläser, so wie des farbigen Lichtes überhaupt, immer nur unbefriedigende, ja verwirrende Resultate geben werden, so lange man nicht auf den polaren Gegensatz im farbigen Lichte Rücksicht nimmt. Der Einfluss dieses Gegensatzes erstreckt sich auf alle Functionen des Lichtes, bei jeder ist er ein anderer, keine Wirkung kann also zum Maafs der andern dienen, die auf das Auge eben so wenig als irgend eine andre; es ist vielmehr sehr darauf zu achten, dafs auch das Auge bei diesen polaren Einwirkungen auf verschiedene Weise thätig ist.

Wenn wir mit farblosem Lichte operiren, so sehen wir die Wirkungen auf die Körper in dem Verhältnisse ab- und zunehmen, wie die Intensität des Lichtes ab- und zunimmt. Aber alles ist anders, nachdem das Licht zu einer bestimmten Farbe gelangt ist; da entscheidet die Intensität des Lichtes nicht mehr allein. Gläser und

farbige Flüssigkeiten, welche eine gleiche Menge Licht hindurch lassen, welche auch von gleicher Intensität der Farbe sind, können ganz entgegengesetzt wirken, wenn farbige Lichter mit einander verglichen werden, die den entgegengesetzten Farbenhälften angehören. Und dieſs ist eben ein Beweis, daſs der Gegensatz in den Farben, welchen Goethe *) entdeckt und, wegen der Analogie mit der Polarität am Magnet u. s. w., einen polaren genannt hat, nicht bloſs ein äuſserer ist, sondern daſs sich in diesem Gegensatz ein im innersten Wesen veränderter Zustand des Lichtes offenbart.

Bei farbigen durchsichtigen Körpern wird das Gesetz, daſs die Wirkung des Lichtes im geraden Verhältnisse mit der Intensität desselben ab- und zunimmt, nur so lange gelten, als die Farben von gleicher Art sind und nicht beträchtlich von einander abweichen. Ich sage, nicht beträchtlich; denn die Farben verändern sich, und gehen in andere über, wie sie tiefer werden, Gelb geht in Roth, und Blau in Violett über, was bei Vergleichung der Wirkung von Farben derselben Hälfte nicht übersehn werden darf.

Es läſst sich aus diesem allen nun auch leicht einsehen, daſs das Maximum irgend einer Wirkung nur bei einem bestimmten Grade der Färbung und dieser zugleich angemessenen Intensität

*) S. dessen Beiträge zur Optik. Weim. 1791. S. 46. No. 15. Ferner dessen Farbenlehre. Tübingen 1816.

des Lichtes eintreten kann, dafs also Intensität des Lichtes und der Farbe mit einander in einem bestimmten und der beabsichtigten Wirkung entsprechenden Verhältnifs stehen müssen, wenn der höchste Grad der Wirkung erreicht werden soll.

Nimmt man hierauf Rücksicht, so lösen sich mehrere scheinbare Widersprüche, und es wird nicht befremden, wenn man Farben derselben Hälfte in der Wirkung noch bis auf einen gewissen Grad von einander abweichend, dagegen Farben von den entgegengesetzten Seiten bisweilen gleichwirkend findet. Dieser letzte Fall kann z. B. bei den Leuchtsteinen vorkommen, welche unter blafs gelben Gläsern in demselben Grade leuchtend werden können, als unter dunkelblauen ins Violette ziehenden Gläsern. Aber hierdurch wird der polare Gegensatz der Farben keineswegs widerlegt, sondern vielmehr bestätigt. Die Erklärung dieser Erscheinung ergiebt sich aus meinen in Goethe's Farbenlehre B. II. S. 705. u. f. mitgetheilten Versuchen, welche ich hier auch noch deshalb in Erinnerung bringe, weil diese vorzüglich dazu geeignet seyn möchten, auf den bisher so wenig beachteten polaren Gegensatz der Farben aufmerksam zu machen, und weil ich glaube, dafs sie auch diejenigen von der Polarität des Lichtes überzeugen könnten, welche nur da einen polaren Gegensatz anerkennen wollen, wo das, was auf der einen Seite Addition ist, auf der andern Seite Subtraction wird.

Dafs dieser polare Gegensatz im farbigen Lichte auch bei der Wärmeerregung nicht fehle, haben alle vorstehenden Versuche und die der übrigen Naturforscher hinlänglich bestätigt. Bei dieser Function des Lichtes kann der polare Gegensatz sich nur als ein Mehr oder Weniger manifestiren; und so fanden wir denn auch in der einen Farbenhälfte die Wärme am gröfsten und in der andern am kleinsten.

Ueber das Daseyn von zwei neuen Flüssigkeiten, welche sich nicht mit einander vermischen und merkwürdige physische Eigenschaften besitzen, in den Höhlungen einiger Mineralien,

von

David Brewster,

Mitglied der R. S. zu London und Secretär der R. S. zu Edinburgh *).

Uebersetzt aus dem Edinburgh philosophical Journ. No. XVII. Julius 1825. p. 94. vom Dr. Kaemtz.

Erster Abschnitt. Ueber ein neues Fluidum in den Höhlungen der Mineralien.

Während Brewster die Höhlungen krystallisirter Körper untersuchte, bemerkte er so merkwürdige Unterschiede in den Erscheinungen der in denselben eingeschlossenen Flüssigkeiten, dafs er es für unmöglich hielt, dieselben aus der Annahme von gewissen Flüssigkeiten zu erklären, welche

*) Dieser Aufsatz ist ein Auszug aus einer gröfsern Abhandlung, welche der Verfasser am 3ten und 17ten März 1825 in der königl. Societät zu Edinburgh vorlas und welche in dem jetzt unter der Presse befindlichen 10ten Bande der Abhandlungen der Soc. zu Edinburgh erscheinen wird.

die gewöhnlichen Eigenschaften dieser Klasse von Körpern besäfsen. Er wurde daher durch folgende Schlufsfolge dahin geführt, dafs er diese Erscheinungen neuen Flüssigkeiten von neuen physikalischen Eigenschaften zuschrieb.

Als er die Topase aus Neu-Holland, Schottland und Brasilien untersuchte, fand er, dafs die Höhlungen in Schichten geordnet waren. Diese Höhlungen sind bisweilen schön krystallisirt, bisweilen ohne regelmäfsige Gestalt; zuweilen sehr flach und dann auch wieder tief.

Sie sind mit einem farbenlosen und durchsichtigen Fluidum angefüllt, wie A B C D, Fig. 1. zeigt, und haben gewöhnlich ein Vacuum V von kreisförmiger Gestalt, welches sich durch Neigung der Platte nach verschiedenen Seiten der Höhlung bewegt. Die Tiefe der Höhlung kann leicht abgeschätzt werden durch die Breite der dieselbe umgebenden Linie A B C D, welche in den flachen Höhlungen gewöhnlich dieselbe ist, als die des Kreises V. In sehr flachen Höhlungen ist diese Gränze eine schmale, kaum sichtbare Linie, und in tiefen ist sie breit mit einer halbschattenartigen Bregränzung nach innen, welche aus der Ablenkung des Lichtes an den trennenden Oberflächen des Fluidums und des Topases und an der des Fluidums und des Vacuums entsteht.

Hält man die Hand an den Krystall, so dehnt die Wärme derselben das Fluidum allmählig aus. Das Vacuum V wird folglich kleiner, reducirt sich in kurzer Zeit auf einen physikalischen Punkt und verschwindet gänzlich. Wird dagegen durch Ent-

fernung der Hand das Fluidum wieder abgekühlt, so zieht es sich zusammen und verläfst die Seiten der Höhlung. Das Vacuum V erscheint wieder und wächst bis es seine frühere Gröfse erlangt hat; und es verdient besondere Beachtung, dafs das Verschwinden und Wiedererscheinen des Vacuums zugleich Statt findet in mehreren hundert Höhlungen von derselben allgemeinen Gestalt, die im Gesichtsfelde des Mikroskops gesehn werden können.

Um die Temperatur, bei welcher das Vacuum wieder erscheint, welche gröfstentheils dieselbe ist, wie die, bei welcher dasselbe verschwindet, genau zu messen, tauchte der Verfasser den Topas in warmes Wasser und vermittelst eines genauen Thermometers erhielt er folgende Resultate:

Beschaffenheit der Höhlungen.	*Temperatur bei welcher das Vacuum wieder erschien.*
1) Topas aus Neu-Holland mit sehr flachen Höhlungen . .	74° $\frac{1}{2}$ F.
2) Blauer Topas von Aberdeenshire, mit Höhlungen von verschiedener Gestalt	74°—82°.
3) Farbenloser Topas aus Brasilien	79° $\frac{1}{2}$
4) Topas aus Neu-Holland mit breiten unebnen Höhlungen .	79° $\frac{3}{4}$
5) Topas aus Neu-Holland mit einer sehr flachen Höhlung . .	81° $\frac{1}{4}$
6) Ein anderer farbenloser Topas aus Brasilien mit sehr tiefer Höhlung	83° $\frac{3}{4}$

Wenn die Höhlungen sehr klein und eng sind, so erscheint nur ein einziges Vacuum; aber wenn

sie breit sind, so erscheinen mehrere kleine kreisförmige Vacua und vereinigen sich in ein einziges, obgleich sie bisweilen permanent getrennt bleiben. Sind die Höhlungen tief, so zeigt sich mit dem Wiedererscheinen des Vacuums ein sehr merkwürdiges Phänomen. In dem Momente nämlich, wo das Fluidum die Temperatur erlangt hat, bei welcher es die Seiten der Höhlung verläfst, findet ein plötzliches Sieden Statt und die durchsichtige Höhlung ist einen Moment undurchsichtig mit einer unendlich grofsen Zahl von kleinen Vacuis, welche sich plötzlich zu einem Vacuum verbinden, das bei Verminderung der Temperatur allmählig gröfser wird.

Um die Expansion durch eine gegebene Temperaturzunahme zu bestimmen, mafs unser Verfasser die relative Gestalt des Vacuums und der Höhlung bei den Temperaturen von 50° und 80° F., bei welcher letzteren sich das Fluidum so sehr ausgedehnt hatte, dafs es die Höhlung ganz ausfüllte. In vielen Fällen konnte dieses ziemlich genau geschätzt werden und man kann im allgemeinen behaupten nach den Messungen, welche mehrere Personen anstellten, denen die Höhlungen gezeigt wurden, dafs das Fluidum sich durch eine Temperaturzunahme von 30° F. um *ein Viertel* seines Volumens ausdehnt; und dafs *es durch eine Temperaturzugabe von* 30° *zu der von* 50° *ungefähr* 32 *mal expansibler ist, als Wasser.*

Dieses aufserordentliche Resultat zeigte ohne Zweifel, dafs die in der Höhlung enthaltene Substanz ein neues Fluidum sey, welches sich vor allen

bekannten Fluidis durch seine grofse Expansibilität auszeichnet und in dieser Hinsicht mehr einem Gase als einem Fluidum ähnlich ist.

Zur Bestätigung dieses Resultates untersuchte unser Verfasser die andern physischen Eigenschaften dieser merkwürdigen Substanz. Er achtete, besonders in tiefen Höhlungen, auf die ausgezeichnete Volubilität des Fluidums und seine geringe Adhäsion an den Seiten der Höhlung, wie dieſs die Bewegung des Vacuums V zeigte. In kleinen mit Wasser angefüllten Höhlungen ist die Adhäsion des Fluidums an dem Steine so stark, daſs die Luftblase sich mit grofser Schwierigkeit bewegt und selbst, wenn sie grofs ist, ändert sie ihre Stelle oft sprungweise und bleibt an dem Boden oder in der Mitte der Höhlung stehn. Im gegenwärtigen Falle indessen bewegte sich das Vacuum mit grofser Leichtigkeit und in einer Höhlung, welche $\frac{1}{20}$″ (englisch) lang, $\frac{1}{78}$″ und $\frac{1}{62}$″ breit und tief war, bewirkte die leichteste Berührung des Mikroskopes mit dem Finger eine Oscillation der Luftblase im Felde des Mikroskops. Es zeichnet sich also das neue Fluidum noch durch eine zweite physische Eigenschaft aus, welche nicht weniger merkwürdig ist, als die erste.

Kein Zweifel blieb nun an der Richtigkeit des Schlusses, daſs dieses Fluidum ein neues sey; aber dennoch suchte unser Verfasser seine annähernde Messung seiner Brechkraft zu unternehmen. Dazu wurde es nöthig, die Art zu beobachten, nach welcher die totale Reflexion der obern Fläche durch die Berührung des Fluidums modificirt wur-

de, und den Winkel zu messen, bei welchem die totale Reflexion an der trennenden Oberfläche des Fluidums und des festen Körpers bewirkt wurde. Deshalb nahm unser Verfasser eine Topasplatte A B, Fig. 2. in welcher sich eine Schicht von Höhlungen m n befand, welche ganz parallel war mit der natürlichen Fläche der Platte. Er legte dann auf jede Fläche die rechtwinkeligen Prismen A B C, A B D und brachte zwischen dieselben eine dünne Schicht von Cassiaöl. Lichtstrahlen R S, R S fielen dann auf die Schicht der Höhlungen m n, so dafs die von der obern Fläche der Höhlung reflectirten Strahlen vermittelst eines Mikroskops, dessen Objectivlinse L L ist, untersucht werden konnten. Bei dieser Vorrichtung sah man die Schicht der Höhlungen auf die schönste Art. Das Vacuum V, (Fig. 3.) in einer auf diese Art gesehenen Höhlung erschien mit allem Glanze der totalen Reflexion; die das neue Fluidum und die Höhlung trennende Fläche A B C D zeigte eine schwache graue Färbung, während die umgebenden Theile des festen Topases dagegen schwarz waren. Hier sieht man die Aenderungen, welche das Vacuum durch Hitze erleidet, sehr genau und bei einer Temperatur von 80° F. verschwindet es in einen sehr glänzenden Fleck, auf der ganzen Höhlung A B C D dieselbe gleichförmige Färbung zurücklassend wie Fig. 4.

Die eben beschriebenen Phänomene werden nicht so bestimmt gesehn, wenn die Schicht m n tief unter der Oberfläche des Topases liegt, wegen der Verdoppelung und des Uebereinanderfal-

lens der Bilder, welche durch die doppelte Strahlenbrechung erzeugt werden.

Diese Störung indessen läfst sich fast ganz entfernen, wenn man die Topasplatte sehr dünn macht; man kann sie auch in Platten von beliebiger Dicke ganz vermeiden, wenn man die Strahlen R S dergestalt einfallen läfst, dafs sie in der Richtung von einer der resultirenden Axen des Topases gehen, während die reflectirten Strahlen S L in der Richtung der andern resultirenden Axe fortgehen.

Um den Winkel, unter welchem totale Reflexion an den obern Flächen des Fluidums und der Höhlung Statt fand, mit dem zu vergleichen, welcher Statt gefunden hätte, wenn das Fluidum Wasser gewesen wäre, brachte der Verfasser einen Wassertropfen auf die untere Fläche der Platte A B, Fig. 2. und fand, dafs das unter demselben Einfallswinkel reflectirte Licht weit glänzender war an der trennenden Fläche des neuen Fluidums und der Höhlung, als an der trennenden Fläche des Topases und Wassers, woraus ohne Zweideutigkeit hervorgeht, dafs *das neue Fluidum eine geringere Brechkraft hat, als das Wasser und dafs es sich in dieser Hinsicht von jedem andern bekannten Fluidum unterscheidet.*

Mit einem Exemplar von *Amethyst* konnte unser Verfasser bestimmen, dafs die Brechkraft des expansiblen Fluidums etwa 1,211 betrug.

In dem übrigen Theile dieses Abschnittes beschreibt der Verfasser ähnliche Erscheinungen bei *Cymophan*, *Quarz*-Krystallen aus Quebec und

Amethyst aus Sibirien, welcher letztere ein sehr interessantes Exemplar aus dem Cabinette des Herrn Allan ist. Bei diesen Krystallen erscheinen die Vacua bei folgenden Punkten wieder:

Cymophan	83°¼ F.
Quarz aus Quebec, verschiedene Höhlungen in demselben Specimen	76,°80°,125°
Amethyst aus Sibirien . .	83°⅓.

Zweiter Abschnitt. Ueber die Coëxistenz zweier sich nicht mischenden Flüssigkeiten, von verschiedenen physischen Eigenschaften, in den Höhlungen der Mineralien, und von dem Vacuum, welches dabei ist.

Die Erscheinung zweier sich nicht mischenden Flüssigkeiten, welche der Topas zeigt, ist in Fig. 5. vorgestellt, wo V das Vacuum, N N N das neue Fluidum und W W W ein anderes Fluidum ist, welches wir mit dem Namen des *zweiten Fluidums* bezeichnen wollen. Dieses zweite Fluidum W W nimmt gewöhnlich die Winkel von dreiseitigen Höhlungen, wie in Fig. 5., oder die Enden von longitudinalen Höhlungen ein. Es ist stets von dem neuen Fluidum durch eine gekrümmte Fläche m n, m n etc. getrennt. Es dehnt sich nur wenig durch Wärme aus und mischt sich nie mit dem neuen Fluidum N N. Durch eine kleine Bewegung kann das Vacuum V mit der begränzenden Linie m n, m n etc. in Berührung gebracht werden; es ändert aber deren Krümmung nie und tritt selten in das Fluidum W ein. Wenn das Vacuum V durch

Wärme zum Verschwinden gebracht ist, so bleiben diese begränzenden Linien stets genau dieselben.

Als ich dieses zweite Fluidum zuerst nur in den Winkeln der Höhlungen bemerkt hatte, wie in Fig. 5., so wurde es schwer zu beweisen, dafs solches ein Fluidum sey. Die Schwierigkeit sich zwei Fluida zu denken, welche in einem durchsichtigen Zustande in absoluter Berührung neben einander liegen und sich nicht mit einander mischen, bewog mehrere Personen, diefs einer optischen Täuschung zuzuschreiben und die Linie, welche dasselbe von dem neuen Fluidum trennte, als eine Theilung in der Höhlung zu betrachten. Die schöne Krümmung der begränzenden Linie indessen und ihre vollkommene Aehnlichkeit mit der von zwei sich berührenden Flüssigkeiten machte diese Annahme unhaltbar.

Als ich indessen Specimina gefunden hatte, in welchen das zweite Fluidum einen grofsen Theil der Höhlung einnahm, so verschwand der gröfste Theil der Schwierigkeiten, welche sich vorher gezeigt hatten; aber es fehlten doch noch manche Punkte, um dessen Fluidität zu beweisen. Diesem Mangel wurde abgeholfen in einem Topas, welcher dem Herrn Sivright gehörte. Als ich dieses Specimen untersuchte, beobachtete ich eine sehr merkwürdige Höhlung, von der Gestalt Fig. 6., wo A, B, C (hellschattirt) drei von einander getrennte Theile des neuen Fluidums sind, welche durch das dazwischen liegende zweite Fluidum D E F (dunkel schattirt) isolirt sind. Der

erste Theil A des neuen Fluidums hatte vier Höhlungen V, X, Y, Z, während die beiden andern Theile B, C kein Vacuum enthielten. Nachdem es dem Verfasser oft gelungen war, die Vacua von einem Theile der Höhlung nach einem andern zu bewegen; so zweifelte er nicht mehr, dafs die Vacua aus den Theilen B und C über das zweite Fluidum in den Theil A gegangen waren. Um dieses zu bestimmen, zeichnete er ganz genau alle Erscheinungen bei einer Temperatur von 50°, wie in Fig. 6. und achtete sorgfältig auf die Aenderungen, welche Statt fanden, wenn er die Temperatur bis 83° erhob. Das neue Fluidum bei A dehnte sich allmählig aus, bis es alle vier Vacua V, X, Y, Z anfüllte; da aber die Theile B, C dazu keine Höhlung hatten, so konnten sie sich nur dadurch ausdehnen, dafs sie das vermeintliche zweite Fluidum D E F zurückstiefsen. Diefs erfolgte wirklich. Das zweite Fluidum verliefs gänzlich die Ecke der Höhlung bei F; die beiden Theile des neuen Fluidums, B, C, vereinigten sich unmittelbar zu einem; und da sich das neue Fluidum gegen seine neue Gränze m n n o gezogen hatte und da es sich wie andere Fluida nur sehr wenig ausdehnte, so bewegte sich seine neue Gränze nothwendig gegen p q r. Dieser Versuch, welcher oft wiederholt und Andern gezeigt worden war, umfafst eine jener seltenen Combinationen von Umständen, welche die Natur zuweilen zeigt, um uns einige ihrer geheimsten Operationen zu zeigen. Wären die Theile B, C des *neuen Fluidums* wie gewöhnlich von ihren Vacuis begleitet gewesen, so wäre

das dazwischen liegende *zweite Fluidum* unbeweglich geblieben zwischen den beiden gleichen und entgegengesetzten Expansionen; da aber zufällig diese Vacua in den Theil A der Höhlung übergegangen sind, so befindet sich das *zweite Fluidum* in einer Art von beweglichem Gleichgewichte und giebt wie die Arme eines Hebels jeder Aenderung der Kraft und des Widerstandes nach.

Verlangen wir noch einen neuen Beweis dieses Gegenstandes, so dürfen wir nur die Art untersuchen, auf welche die beiden Theile des neuen Fluidums B, C sich zu einem vereinigen, wenn das zweite Fluidum bei g h getrennt wird, und sich wieder trennen, wenn sich dieses vereinigt. Wenn die Wärme wirkt, so werden die Erhöhungen g h spitzer und nähern sich einander allmählig, bis sie sich plötzlich vereinigen und die Fläche des zweiten Fluidums nach m n n′o zurücktreiben. Ein Theil des zweiten Fluidums indessen bleibt durch Capillar-Anziehung in dem Winkel der Ebenen zwischen c und F und zwischen d und F und eben so bleibt ein geringer Theil bei f, eine Erscheinung, welche offenbar die Unbeweglichkeit des zweiten Fluidums in den Enden und Winkeln der Höhlungen darstellt. Wenn die Fluida sich wieder abkühlen, so kommt die Fläche n n′ näher an c d, und wenn n nahe an c ist, so streben die beiden Flächen n n′ und die desselben Fluidums in c F und d F wegen ihrer gegenseitigen Anziehung plötzlich nach Vereinigung, und die Theile B und C trennen sich wieder.

Um die Brechkraft des zweiten Fluidums zu untersuchen, machte unser Verfasser die in Fig. 21 gezeigte Vorrichtung und fand, dafs das zweite Fluidum W stets weniger Licht reflectirte als das neue Fluidum, und dafs folglich seine Brechkraft sich mehr der des Topases, als der des neuen Fluidums nähere. Durch dasselbe Verfahren bestimmte er, dafs der Winkel, unter welchem die totale Reflexion an der dasselbe von dem Topas trennenden Fläche Statt fand, sehr nahe derselbe war, als bei Wasser.

Zwei sich nicht mischende Fluida, welche die eben beschriebenen Eigenschaften besitzen, existiren auch im *Quarz*, *Amethyst* und *Cymophan*, und man kann daher mit Recht schliefsen, dafs das eine nie ohne das andere vorkommt, da das zweite fast jedesmal in Höhlungen entdeckt worden ist, wo die Schwierigkeiten der Beobachtung zuerst seine Entdeckung verhindert hatten.

Uebergehen wir den *dritten Abschnitt* der Abhandlung, in welchem unser Verfasser die Erscheinungen zweier sich nicht mischenden Fluida, welche ohne Vacuum neben einander existiren, entwickelt; und eben so den *vierten Abschnitt*, in welchem er zeigt, dafs diese Fluida zuweilen wie eine harzige Masse in den Höhlungen verhärtet sind: so kommen wir auf den

Fünften Abschnitt. Ueber die Verdünstung und Zerlegung des neuen Fluidums bei niedrigen Temperaturen, wenn es in den Höhlungen der Mineralien eingeschlossen ist.

Es sey A B C D Fig. 7. die Spitze der Krystallhöhlung im Topas und es befinde sich die Länge der Höhlung in verticaler Richtung, so dafs SS das zweite Fluidum, NN das expansible von einer kreisförmigen Linie a b c d begränzte Fluidum und V das von dem Kreise e f g h begränzte Vacuum in dem neuen Fluidum ist. Man bringe die Seite A B C D unter ein zusammengesetztes Mikroskop, so dafs die darauf fallenden Strahlen eines hellen Körpers unter einem Winkel reflectirt werden können, welcher kleiner ist als der der totalen Reflexion. Wenn der Beobachter nun durch das Mikroskop sieht und die Temperatur des Zimmers 50° ist, so sieht er, dafs das zweite Fluidum SS mit einem sehr schwachen reflectirten Lichte, das neue Fluidum N N mit einem merklich hellern Lichte und das Vacuum V V mit einem bedeutenden Glanze erscheint. Die Gränzen a b c d, e f g h werden durch eine wohl begränzte Aufsenlinie und, wegen der sehr geringen Dicke eines jeden Fluidums an den Ecken, durch gefärbte concentrische Ringe dünner Platten angezeigt.

Erheben wir jetzt die Temperatur des Zimmers nach und nach bis zu 58°, so bemerken wir, dafs in der Mitte des Vacuums V e f g h ein brauner Fleck erscheint. Dieser Fleck zeigt den Anfang der Verdunstung des neuen Fluidums an, und

entsteht aus dem Dampfe, welcher sich an den obern Theile der Höhlung ansetzt. So wie die Temperatur steigt, wird der braune Fleck gröfser und wird sehr dunkel. Darauf folgt ein weifser und es zeigen sich in der Mitte des Vacuums mehrere concentrische Kreise. Hierauf scheint der Dampf sich zu einem Tropfen zu vereinigen und alle Ringe verschwinden, sie ziehen sich nämlich gegen den Mittelpunkt zusammen, aber nur um mit neuem Glanze zu erscheinen. Während die Wärme ihre Wirkung auf den Topas äufsert, zieht sich der Kreis e f g h abwechselnd zusammen und dehnt sich wieder aus, wie die Pupille des Auges, wenn sie dem Lichte ausgesetzt wird; er ist nämlich am gröfsten, wenn die Ringe verschwinden, und wird kleiner, so wie diese gebildet werden.

Ist die Verdunstung so schwach, dafs sie sich nur durch einen einzigen Ring von ein oder zwei Farben der zweiten Ordnung anzeigt, so kann man durch die geringe Wärme eines Hauchs auf den Krystall die Ringe augenblicklich zum Verschwinden bringen; eben diefs erfolgt, wenn man einen erwärmten Körper in die Nähe bringt. Wenn indessen die Wärme das Fluidum erreicht, so entsteht neuer Dampf und die Ringe erscheinen wieder.

Wenn man dann, wenn die Ringe sich sehr schnell folgen, einen Tropfen Aether auf den Krystall bringt, so bewirkt die durch Verdunstung desselben erzeugte Kälte, dafs sie sogleich verschwinden, bis die Temperatur wieder steigt.

Ist die Temperatur vollkommen im Gleichgewichte, so bleiben die Ringe stationär, und es ist interessant zu beobachten, wie der erste Ring, welcher von dem Dampf erzeugt wird, sich ausdehnt, um mit dem ersten Ringe am Rande des Fluidums zusammen zu kommen und sich demselben zuweilen so sehr naht, dafs die dunkelsten Theile von beiden einen breiten schwarzen Streifen bilden.

So wie die Hitze immer mehr steigt, rückt das Vacuum V der Spitze A B näher und verschwindet bei 79½°, indem es mehrere merkwürdige Phänomene zeigt, welche hier nicht beschrieben werden können. Eins jedoch wollen wir wegen seiner Merkwürdigkeit anführen. Nachdem das Vacuum V e f g h ganz verschwunden ist, kommt ein brauner Fleck von dem Scheitel A B und nimmt seine Stelle in dem Mittelpunkt des Ringes des neuen Fluidums a b c d. Diese braune Farbe erhebt sich bisweilen zu höhern Farbenordnungen, verschwindet aber bei der Wirkung der Wärme. Dafs die in V V erzeugten Ringe Dampf und nicht dünne Fläche des Fluidums selbst, folgt daraus, dafs er sich nie mit dem Fluidum vermischt, mit welchem er in unmittelbarer Berührung steht. Es kann jedoch eine flüssige Substanz seyn, welche entweder aus der Zersetzung des Fluidums selbst oder aus der Condensation eines Gases in dem Vacuum entsteht; obgleich dieſs nicht sehr wahrscheinlich ist, da es stets verschwindet, wenn es bis zu einem gewissen Grade angehäuft ist und sich stets wieder erzeugt; während die Temperatur dieselbe bleibt.

Diese Ansichten in Betreff der Verdunstung des expansiblen Fluidums sind vollständig bestätigt durch die Entdeckung von Höhlungen, in welchen das expansible Fluidum nur *ein Drittel* oder *ein Viertel* der Höhlung einnimmt. Diese Höhlungen sind in Fig. 8. vorgestellt, wo A B die Höhlung, V das Vacuum in dem expansiblen Fluidum m n o p und A m n, B p o das zweite Fluidum ist. Wenn die Hitze auf diese Höhlung wirkt, so zieht sich das Vacuum V nicht wie gewöhnlich zusammen, sondern *dehnt sich aus*, bis seine Peripherie mit m n o p zusammenfällt. Diese unerwartete Erscheinung hätte daraus entstanden seyn können, dafs das expansible Fluidum den untern Theil der Höhlung unter V einnahm, wie in dem Durchschnitte Fig. 9. In diesem Falle hätte c e f d das Vacuum gewesen seyn können und die Oberfläche des Fluidums e f wäre durch Wärme gestiegen und hätte allmählig das Vacuum V gefüllt, während seine Gränze in c und d sich gegen m und p zog, so wie e f stieg. Um zu bestimmen, ob diese Annahme wahr wäre, stellte ich A B vertical zwischen zwei rechtwinkelige Glasprismen; und als ich darauf das von den Flächen m p und n o reflectirte Licht untersucht hatte, fand ich, dafs es total reflectirt war, sowohl von der Seite c d als g h des Vacuums und dafs folglich das Vacuum die ganze Dicke der Höhlung einnahm. Als die Wärme wirkte, so blieben die Seiten c d und g h gleich hell, und wenn c g und d h sich gegen m n und p o gezogen hatten, wie eben Fig. 10. sich zeigt, so wurde ganz einleuchtend, dafs der Raum

mnop nicht angefüllt war mit dem *expandirten Fluidum*, sondern mit dem Fluidum, das *sich im Zustande des Dampfes befand.* Die gefärbten Ringe zeigten sich zuvor auf den Flächen cd und gh, und wenn sich das Ganze in Dampf verwandelt hatte, so verschwanden sie, und das von beiden Flächen mp, no reflectirte Licht, welches jetzt gleichförmig war, war weder das der totalen Reflexion, noch das des expandirten Fluidums, sondern von einer zwischenliegenden Intensität, welche der eines dichten Dampfes entsprach, mit einer Brechkraft, welche weit geringer war, als 1,211.

Es giebt noch eine andere Reihe von Erscheinungen, welche in optischer Hinsicht sehr schön sind, und entweder aus der Zersetzung des Fluidums, oder der Condensation eines Gases im Vacuum zu entstehn scheinen.

Wenn Wärme auf die Höhlung wirkt, so befindet sich die Oberfläche des neuen Fluidums in einem Zustande von beständiger Bewegung, welche ganz einer Oberfläche gleicht, auf der ein Fluidum sich tropfenweise verbreitet. Wenn das Vacuum genau gefüllt ist, so verlassen ein oder mehrere Tropfen den Punkt wo das Vacuum verschwand und bewegen sich an der Fläche der Höhlung wie ein Oeltropfen, welcher an demselben durch enge Berührung hängt und sich nie mit dem Fluidum vermischt. Jeder dieser Tropfen breitet sich in kurzem kreisförmig aus und zeigt auf seiner Scheibe eine grofse Anzahl schmaler gefärbter

Ringe. Durch allmähliges Abkühlen werden die Tropfen dünner und die Ringe weniger zahlreich und entwickeln sich vollständiger, bis sie bei einer gewissen Temperatur gänzlich verschwinden. Wenn das Abkühlen schnell erfolgt, so löst sich die Materie, aus welcher die dünne Platte, auf der sich die Ringe zeigen, besteht, sehr schnell in gasartige Blasen auf.

Sechster Abschnitt. Ueber die Phänomene der beiden neuen Flüssigkeiten, wenn sie aus den Höhlungen herausgenommen sind.

Wegen der äufsersten Kleinheit der Höhlungen im Topas waren die ersten Versuche unseres Verfassers, das Fluidum herauszuziehen, ohne Erfolg; aber zuletzt fand er ein Verfahren, durch welches er mehr als 100 Höhlungen geöffnet hat.

Wenn das am meisten expansible von den neuen Fluidis zuerst aus der Höhlung auf die Oberfläche des Topases hervortritt, so bleibt es nie in Ruhe, wie die fixen Oele, noch verschwindet es, wie verdunstende Fluida. Wohl unzweifelhaft durch Einwirkung von Wärme und Feuchtigkeit auf dasselbe, befindet es sich in einem Zustande von constanter Bewegung, indem es sich bald als eine dünne Platte über eine grofse Fläche ausbreitet und sich dann wieder in einen dickern und weit weniger ausgedehnten Tropfen zusammenzieht, so dafs der Durchmesser der dünnen Platte oft mehr als zwölfmal gröfser ist, als der Durchmesser des Tropfens. Diese Zusammenzie-

hungen und Ausdehnungen werden durch ein sehr schönes Phänomen angezeigt. Wenn das Fluidum sich zu einer ganz dünnen Platte ausgedehnt hat, so hört es auf Licht zu reflectiren, wie der dünnste Theil einer Seifenblase; ist es dagegen wieder in einen dickern Tropfen zusammengezogen, so ist es mit allen gefärbten Ringen dünner Platten bedeckt. Ist einer von den Tropfen sehr klein und vollkommen kreisförmig, so gleicht er sehr genau den kleinen Tropfen, welche aus dem Vacuum kommen und welche im vorigen Abschnitte beschrieben worden sind.

Wenn das Fluidum diese Bewegungen, die zuweilen 10 oder 12 Minuten dauern, vollendet hat, so verschwindet es plötzlich und läfst ein Residuum von kleinen und getrennten Theilchen zurück, welche dunkel bei reflectirtem, aber durchsichtig gegen das Licht gehalten erscheinen. Als dieses Residuum mit einem einfachen in der Hand gehaltenen Mikroscop untersucht wurde, strebte es wieder nach einem flüssigen Zustande und fing wieder dieselben Ausdehnungen und Zusammenziehungen wie zuvor an. Dieses rührte her von der Feuchtigkeit der Hand; und unser Verfasser konnte stets die verhärtete Substanz durch Annäherung eines feuchten Körpers wieder beleben. Ein Theil des Fluidums, welches vor zwanzig Tagen aus der Höhlung herausgenommen war, konnte noch durch Feuchtigkeit wieder in ein Fluidum verwandelt werden. Dieser Theil wurde einem ausgezeichneten Naturforscher, dem Dr. Fleming von

Flisk gezeigt, welcher bemerkte, dafs, wenn er denselben zufällig gesehen hätte, er seine scheinbare Lebendigkeit den Bewegungen von Thierchen aus dem Geschlechte Planaria zugeschrieben haben würde.

Wenn die Höhlung ein oder zwei Tage offen geblieben ist, so kommt das zweite Fluidum aus derselben heraus und verhärtet sich sehr schnell in eine gelbe harzähnliche Substanz, welche vollkommen durchsichtig ist. Diese Substanz absorbirt Feuchtigkeit, aber mit geringerer Begierde als die andere. Sie wird nicht verflüchtigt durch Hitze. Sie wird nicht aufgelöst in Wasser oder Alkohol, aber schnell mit Aufbrausen von der Schwefelsäure. Auch Salpeter- und Salzsäure lösen dieselbe auf.

Das Residuum des ersten Fluidums wird durch Wärme verflüchtigt, und auch von der Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure, jedoch ohne Brausen, aufgelöst. Wenn diese beiden Substanzen einige Zeit stehen, so erlangen sie ein glänzendes Ansehn, als ob ein metallischer Körper einer ihrer Bestandtheile wäre.

Es würde unpassend seyn, sagt der Verfasser, diese Abhandlung zu schliefsen, ohne auf die Relationen Rücksicht zu nehmen, welche zwischen dieser Art von Erscheinungen und den beiden streitenden geologischen Theorien Statt finden. Der ausgezeichnete Präsident der königlichen Societät zu London glaubte, dafs die Gegenwart von sehr verdünntem Gase in den Höhlungen der Krystalle „ein entscheidender Beweis zu Gunsten des

vulkanischen Ursprunges krystallinischer Gebirgsarten zu seyn scheine" und er betrachtet „die Erscheinung eines fast vollkommenen Vacuums in einer Höhlung, welche eine expansible, aber schwer verflüchtigende Substanz enthält" (wie Naphtha) als ebenfalls sehr günstig für dieselbe Theorie. Die Entdeckung von zusammengedrückten Gasarten in ähnlichen Höhlungen hätte scheinen mögen, als ob sie das erste dieser Argumente wieder aufhöbe: aber Sir Humphry Davy bemerkt, dafs diese Erscheinungen erklärt werden können, wenn man beachtet, dafs der Krystall gebildet sey unter einem Drucke, welcher weit gröfser war, als dafs die Expansivkraft durch die Wärme ihm das Gleichgewicht halten konnte.

Ohne es zu unternehmen, diese Deductionen zu bestreiten, oder noch eine zu den zahlreichen Erklärungen hinzuzufügen, durch welche die Neptunisten den zusammengedrückten und ausgedehnten Zustand der eingeschlossenen Luft mit ihrem Systeme verbinden könnten, will ich nur diefs bemerken, dafs die vorher beschriebenen Thatsachen mir offenbar dem vulkanischen Ursprunge der Krystalle entgegengesetzt zu seyn und dagegen unter manchem Gesichtspunkte für ihren neptunischen Ursprung zu sprechen scheinen. Die Existenz eines Fluidums, welches die Höhlungen der Krystalle bei einer Temperatur von 74° bis 84° F. ganz ausfüllt, kann als ein Beweis angesehn werden, dafs die Krystalle sich bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre bildeten, während die Erscheinung eines vollkommenen

Vacuums im *schwefelsauren Baryt*, welches ausgefüllt wird durch die Expansion des wässrigen Fluidums bei einer Temperatur, welche 150° nicht übersteigt, zu dem analogen Schlusse berechtigt, dafs der Krystall nicht bei einer höhern Temperatur gebildet werden konnte. Auf der andern Seite kann das Ausfüllen der Höhlungen im *schwefelsauren Eisen* und *schwefelsauren Nickel* bei einer Temperatur, welche weit höher ist als die, bei welcher sie gebildet wurden *), die Geologen dahin führen, dafs sie einem Beweisgrunde entsagen, welcher blos an unsere Unwissenheit erinnert und aus der Vertheidigung ihrer Theorieen diese kraftlosen Hülfsmittel fortzulassen, welche so leicht einer jeden Theorie dienen können.

Es giebt jedoch eine geologische Relation in den vorhergehenden Thatsachen, welche einige Aufmerksamkeit verdient. Bisher haben die streitenden Theoretiker ihre Idololatrie nur auf zwei Elemente beschränkt; aber die Existenz zweier neuen Substanzen in Mineralien, von welchen die eine einen hohen Grad von Fluidität mit der hohen Expansivkraft der Gase verbindet, macht es wahrscheinlich, entweder dafs diese Substanz bei der Bildung der Erde vorhanden war, oder dafs sie das Resultat von Gesetzen einer krystallinischen Combination ist, welche der Beachtung der scharfsinnigsten Geologen entgangen sind. Wären solche

*) Die Erscheinungen, auf welche hier angespielt wird, sollen in einem folgenden Stücke beschrieben werden. Sie sind in der Originalabhandlung vollständig entwickelt. *Anm. des Edinb. phil. Journ.*

Fluida das Product der gewöhnlichen Krystallisationsprocesse, so würden sie eben sowohl in künstlichen als in natürlichen Krystallen gefunden werden; und weil man sie nicht in den Höhlungen der erstern entdeckt, so sind wir berechtigt, eine neue Schwierigkeit der neptunischen Hypothese entgegen zu stellen.

Wären die beiden neuen Fluida nur in einem Mineral, oder in Mineralien von einer eigenen Zusammensetzung gefunden worden, so hätten wir annehmen können, dafs sie einige Relation hätten mit den Bestandtheilen des Körpers und entstanden wären entweder aus einer zufälligen Unregelmäfsigkeit, welche ihre Krystallisation störte, oder aus der Zersetzung der krystallisirenden Materie. Die vollkommene Uebereinstimmung dieser beiden Flüssigkeiten indessen, wie sie sich im reinen Quarz, Amethyst, Topas und im Cymophan, — Mineralien aus den entgegengesetzten Theilen der Erde, — aus Schottland, Sibirien, Neu-Holland, Canada und Brasilien, — vorfinden, beweist die Allgemeinheit ihrer Existenz und macht die Annahme, dafs sie eine wichtige Function in der Organisation der mineralischen Welt einnahmen, sehr wahrscheinlich.

Ueber die Veränderlichkeit des Nullpunktes in den Thermometern.

Eine Zusammenstellung der verschiedenen Thatsachen über diesen Gegenstand

vom

Dr. L. F. Kaemtz,

Privatdocenten zu Halle.

So viele Mühe sich einige Physiker auch gegeben haben, um eine Relation des Barometerstandes mit dem Nullpunkte der Thermometer, ähnlich der des Siedepunktes mit dem Barometerstande, zu finden: so zeigten doch alle, selbst die genauesten Versuche, dafs hier gar keine Aenderung des Nullpunktes Statt finde: der Nullpunkt blieb derselbe, sogar auf den höchsten Gebirgen und selbst im luftleeren Raume (Biot Traité de physique T. I. p. 108.). Endlich fand man vor einigen Jahren, dafs sich der Nullpunkt ändere, aber unabhängig von dem Barometerstande, dafs nämlich der Nullpunkt höher steige, dafs dieses Steigen sich erst nach einiger Zeit zeige, und dafs dieses Steigen nur in dem Quecksilberthermometer Statt finde, dafs dagegen der Nullpunt in den Weingeistthermometern unverändert bleibe. Die Herausgeber

der Bibliothèque universelle verglichen deshalb am 30sten Januar 1822 bei einer Temperatur von + 2° R. mehrere Thermometer, weil sie gefunden hatten, dafs der Nullpunkt des Quecksilberthermometers + 0°,5 R. höher stand, als der Nullpunkt eines Weingeistthermometers. Die Resultate, welche sie in der Bibliothèque universelle T. XIX. p. 68 u. f. mittheilen, sind folgende, nachdem die Thermometer zwei Stunden von schmelzendem Eise umgeben gewesen waren:

No. 1. Thermometer, mit welchem im alten botanischen Garten zu Genf die Thermometerbeobachtungen seit 26 Jahren angestellt wurden, stand im schmelzenden Eise auf . . . + 0,°5 R

No. 2. Thermometer von Ramsden vor 40 Jahren verfertigt und auf Elfenbein getheilt . . . . + 0,1

No. 3. Thermometer von Paul dem Sohne vor 20 Jahren verfertigt, die Theilung auf die Röhre selbst gestochen + 1,0

No. 4. Thermometer mit silberner Scale von Paul dem Vater vor 40 Jahren verfertigt und zur Beobachtung der Temperatur eines Brunnens gebraucht + 1,7

No. 5. Thermometer mit cylindrischem Gefäfse von Betalli zu Paris vor etwa 15 Jahren verfertigt . . . + 1,8

No. 6. Thermometer von Gourdon vor etwa zwei Jahren verfertigt . + 0,7

No. 7. Thermometer von demselben vor etwa acht Monaten verfertigt . + 0,2

No. 8. Weingeistthermometer von Michelli im Jahre 1743 verfertigt . . 0,0

Wir sehen hier zuerst die wichtige Thatsache, dafs der Nullpunkt in einem vor 78 Jahren verfertigten Weingeistthermometer noch derselbe war; dafs er sich dagegen in den Quecksilberthermometern mehr oder weniger verändert habe. Dieses wurde bald von Gourdon bestätigt in einem Briefe an Pictet (Genf den 14. Februar 1823), welcher in der Bibliothèque universelle T. XIX. p. 154—156 abgedruckt ist. Er schreibt an Pictet, dafs er diese Aenderung des Nullpunktes ebenfalls bemerkt und Anfangs geglaubt habe, dafs sie von einem Fehler in der Construction des Instruments herrühre, er habe aber bald gefunden, dafs sie bei fast allen Thermometern Statt finde. Er setzt hinzu, dafs es gut seyn würde, wenn man die festen Punkte der Thermometer erst einige Tage nachher bestimme, nachdem sie zugeschmolzen wären; denn er habe bei Verfertigung der Thermometer sehr häufig bemerkt, dafs der Nullpunkt in den ersten drei Tagen nach dem Zuschmelzen um $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}^{\circ}$ gestiegen sey, am vierten Tage aber sey diese Aenderung so gering gewesen, dafs er sie ganz übersehen habe. Er stellte aufserdem noch folgende Versuche an. Er nahm ein Thermometer, in welchem der Nullpunkt gestiegen war, brach das obere Ende desselben ab und sogleich sank das Thermometer um eben so viel, als der Nullpunkt gestiegen war.

Eine Bestätigung erhielten diese Versuche durch Flaugergues. Er sagt in einem Briefe an Pictet (Viviers vom 4. Mai 1822, in der Bibliothèque universelle T. XX. p. 117 — 122.),

dafs er diese Aenderung ebenfalls an seinen Thermometern bemerkt habe. Zwei Thermometer von Paul in Genf zeigten im schmelzenden Eise + 0°,3 und + 0°,2; eins von Fortin auf Glas getheilt zeigte + 0°,7; zwei von demselben Künstler zum Thermoheliometer vor 15 Monaten construirte zeigten schon + 0°,1 und + 0°,2; ein von Casati am Barometer befestigtes zeigte + 0°,5 und ein anderes von demselben Künstler zeigte + 0°,9. Diese Aenderung, sagt er, schade bei seinen Beobachtungen nichts, da er jedes Jahr seine Thermometer corrigirt habe und er die Aenderung von den beobachteten Graden subtrahire. Er setzt hinzu: „diese Gröfse ist nicht stets dieselbe gewesen, sie vermehrte sich allmählig mehrere Jahre hindurch, scheint aber jetzt constant zu seyn."

Er fand ferner diese Aenderung nur in verschlossenen luftleeren Quecksilberthermometern. In zwei nicht verschlossenen stand das Quecksilber im schmelzenden Eise genau auf Null; ein vom Abbé Nollet im Jahr 1734 verfertigtes Weingeistthermometer stand ebenfalls genau auf Null.

Eben diese Aenderung bestätigte auch Bellani (Biblioth. univ. T. XXI. p. 252.). Mehrere andere Physiker dagegen konnten diese Aenderung nicht finden. So sagt der Herausgeber der Annals of philosophy (July 1823. New Series Vol. VI. p. 74.): Ein Correspondent des Herausgebers dieses Journals sah sich durch die Beobachtungen von Bellani, Pictet, Flaugergues u. a. veranlafst, verschiedene Thermometer, welche

er schon seit vielen Jahren besafs, zu untersuchen, er war aber nicht im Stande, diese Aenderung zu bemerken. Zwei derselben von Crichton in Glasgow, welche kleine cylindrische Gefäfse hatten, besafs er fast zwanzig Jahre. In diesen ist der Nullpunkt durch einen Feilstrich auf der Röhre bezeichnet, und wenn er sie in thauenden Schnee stellte, so bemerkte er nicht die geringste Aenderung im Nullpunkte. In ein oder zwei andern, welche unter zehn ausgesucht wurden, erschien eine kleine Abweichung von dem auf ihnen angezeigten Nullpunkte; sie waren aber von keinem ausgezeichneten Künstler verfertigt und waren wahrscheinlich von Anfang her ungenau gewesen. Die Aenderung also, an welcher man nach solchen Zeugnissen schwerlich zweifeln kann, scheint nicht allgemein zu seyn.

Eben so sagen die Herausgeber des Edinburgh philosophical Journal (No. XVII. p. 196.): „Wir haben von einem ausgezeichneten Correspondenten, dem Professor Moll, gehört, dafs sehr viel Grund vorhanden sey, an den von Flaugergues und Bellani gegebenen Thatsachen zu zweifeln. Professor Moll hat mehrere alte Thermometer untersucht, welche von Prins verfertigt waren und welche man für die besten alten Thermometer hält; er verglich sie alle mit neuen von Dollond und Newmann mit vieler Genauigkeit verfertigten; er konnte aber keinen wesentlichen Unterschied entdecken."

Diese Beobachtungen indessen beweisen, wie ich in der Folge zeigen werde, wenig gegen die

oben angeführte Aenderung. Fassen wir also alles oben Gesagte zusammen, so ergiebt sich folgendes Resultat: Der Nullpunkt der Thermometer ändert sich nach einiger Zeit und steigt höher als er Anfangs war; diese Aenderung findet nur in luftleeren verschlossenen Quecksilberthermometern Statt, keinesweges in den Weingeistthermometern; bricht man endlich das obere Ende der Thermometerröhre ab, so sinkt das Quecksilber sogleich wieder auf den Anfangs bestimmten Nullpunkt zurück.

Den ersten Versuch zur Erklärung dieser Erscheinung machte Gourdon (Biblioth. univ. XIX. p. 154.). Nachdem er angeführt hat, dafs das Quecksilber in dem oben abgebrochenen Thermometer um eben so viel gesunken sey, als der Nullpunkt vorher gestiegen war, fährt er fort: „Man kann also glauben, dafs die Aufhebung des Druckes der Atmosphäre ein Umstand ist, ohne welchen diese Erhöhung des Nullpunktes nicht Statt findet; um aber diese Wirkung zu erklären, habe ich meine Zuflucht zu einer Hypothese genommen, welche mein Bruder aufstellte, nämlich dafs eine kleine Luftmenge, welche zuerst im Quecksilber zerstreut war, nachher mehr Volumen einnimmt, indem sie sich in eine kleine Kugel vereinigt, welche bisweilen sichtbar wird und die Quecksilbersäule durchbricht; und dieses durch die Wirkung der Bewegungen, welche die Temperaturveränderungen in dem Metall erzeugen."

Genügender als diese Erklärung ist die von Flaugergues (Bibl. univ. XX. p. 117 sqq.). Er

wurde auf dieselbe dadurch geleitet, dafs sich diese Aenderung nicht in den Weingeistthermometern und offenen Quecksilberthermometern zeigt. In den verschlossenen Quecksilberthermometern sey ein Vacuum in dem obern Theile der Röhre; dagegen werde in den mit Weingeist construirten nur ein Theil der Luft ausgetrieben und die verschlossene Röhre werde ganz mit Weingeistdämpfen angefüllt. Die Atmosphäre, sagt er, drückt auf die Kugeln; ist nun die Röhre oben offen oder voller Luft, so wird dieser Druck im Gleichgewicht gehalten von der in der Röhre eingeschlossenen Luft, und es erfolgt keine Aenderung in den Dimensionen der Kugel; ist dagegen die Röhre verschlossen und luftleer, so findet kein Gegendruck Statt, die Kugel aus dünnem Glase giebt dem Drucke nach und zieht sich zusammen; dadurch wird ihre Capacität vermindert, ein Theil des Quecksilbers steigt in die Röhre und verlängert dadurch die Quecksilbersäule.

Diese Vermuthung verificirte er auf folgende Art. Er nahm ein von Casati construirtes luftleeres Thermometer, welches im schmelzenden Eise auf $+0^{\circ},9$ stand; er machte am obern Ende der Röhre einen Schnitt, um es leicht zu zerbrechen; er stellte es hierauf nochmals in schmelzendes Eis, wo es auf $+0^{\circ},9$ stand; er brach dann das obere Ende ab und es sank auf $+0^{\circ},3$, wo es stehen blieb; hierauf nahm er das Thermometer aus dem schmelzenden Eise fort, erwärmte es bis das Quecksilber sehr nah am Ende der Röhre stand; verschlofs dann die Oeffnung mit Siegel-

lack, setzte es wieder in schmelzendes Eis und hier blieb es bei + 0,6 stehen.

Er fährt fort: „Es ist eine bekannte Thatsache, dafs das Glas elastisch ist. Hat man nun ein Thermometer verschlossen und hat das sich zusammenziehende Quecksilber ein Vacuum in der Röhre gelassen, so giebt das dünne Glas der Kugel dem Drucke der Atmosphäre nach, zieht sich zusammen, bis seine Elasticität, welche mit diesen Zusammenziehung wächst, mit diesem Drucke im Gleichgewichte steht. Bliebe nun alles in diesem Zustande, so würde daraus weiter keine Unbequemlichkeit entspringen, als dafs der Nullpunkt ein wenig höher seyn würde, als wenn die Röhre voller Luft wäre; es ist aber bekannt, dafs eine Feder, welche längere Zeit gespannt bleibt, von ihrer Elasticität verliert, und eben dieses erfolgt mit dem Glase der Thermometerkugel; seine Elasticiät vermindert sich mit der Zeit durch die Spannung, welche es erleidet und steht nach einiger Zeit nicht mehr im Gleichgewichte mit dem Drucke der Atmosphäre, das Glas giebt dem Ueberschusse dieses Druckes über seine Elasticität nach, zieht sich zusammen bis seine Elasticität von neuem mit dem Drucke der Atmosphäre im Gleichgewichte steht; dadurch geht ein neuer Theil des Quecksilbers in die Röhre, wodurch der Unterschied immer gröfser wird."

Er schlägt darauf zu meteorologischen Beobachtungen oben offene Thermometer vor; man werde ihm zwar einwerfen, dafs hier Feuchtigkeit und Staub in die Röhre kommen könnten, man

dürfe aber oben nur etwas Baumwolle in die Röhre stecken; ferner könnte hier das Quecksilber durch die Berührung der Luft oxydiren, wodurch man das obere Ende der Säule nicht mehr deutlich sehen würde; indessen erneuere sich die Luft in der Röhre sehr wenig, die Oxydation des Quecksilbers werde also ganz unmerklich seyn. Die Herausgeber der Annales de Chimie, welche einige von den obigen Beobachtungen mittheilen, machen indessen zu diesem Vorschlage von Flaugergues die richtige Bemerkung (T. XXI. p. 354.): „obgleich es durch zahlreiche Erfahrungen ausgemacht ist, dafs die nicht verschlossenen Thermometer keinesweges dieser Aenderung ausgesetzt sind, so begnügen wir uns damit, den Beobachtern zu empfehlen, die Theilung ihrer Instrumente häufig zu berichtigen, dadurch, dafs sie dieselben sowohl in schmelzendes Eis als in siedendes Wasser stecken."

Aus dieser Erklärung von Flaugergues folgt denn auch, dafs der Nullpunkt in den Weingeistthermometern unverändert bleibt, weil hier der in dem obern Theile der Röhre befindliche Alkoholdampf das Gleichgewicht hält mit dem Drukke der Atmosphäre, die Kugel sich also nicht zusammenzieht. Eben so, dafs die Aenderung mit der Zeit ganz verschwindet, weil zuletzt das Glas vermöge seiner innern Structur nicht mehr nachgeben kann. Hiernach können wir auch die Erfahrung des Correspondenten des Herausgebers der Annals of philosophy beurtheilen. Seine Thermometer waren zwar alt und er bemerkte keine

Aenderung im Nullpunkte; indessen können wir hier fragen, ob es nicht möglich wäre, dafs die Röhren schon einige Jahre gefüllt und zugeschmolzen waren, ehe die Scalen angebracht und die festen Punkte auf denselben bestimmt wurden. Ehe diese Frage gehörig beantwortet ist, möchte diese Erfahrung nichts gegen die Aenderung des Nullpunktes beweisen. So scheint ebenfalls bei dem Thermometer von Ramsden No. 2. in den Genfer Beobachtungen erst einige Zeit nach seiner Construction der Nullpunkt bestimmt worden zu seyn. Den Einfluſs, welchen die Länge der Zeit auf diese Aenderung hat, scheinen die Gourdon'schen Thermometer No. 6. und 7. ebenfalls anzuzeigen. Was endlich die Erfahrung des Professor Moll betrifft, so giebt diese noch weniger Ursache, an der Erscheinung zu zweifeln. Es wird in der Nachricht, welche die Herausgeber des Edinb. philos. Journ. von seinen Beobachtungen geben, nicht gesagt, dafs er die Thermometer in schmelzendem Eise geprüft, sondern nur, dafs er sie mit den von Dollond und Newmann mit grofsem Fleifse verfertigten verglichen habe. Prüfte er diese letztern in schmelzendem Eise und war er überzeugt, dafs sich in diesem der Nullpunkt gar nicht geändert habe? War dieſs nicht der Fall, so konnte der Fehler in allen zugleich Statt finden.

So sinnreich die Erklärung von Flaugergues ist, so fehlte es ihr doch an mehreren bestätigenden Versuchen. Diese haben die Genfer

Physiker Aug. de la Rive und F. Marcet angestellt und die Resultate derselben mitgetheilt in ihrem Mémoire sur l'influence de la pression atmosphérique sur les boules des thermomètres, suivi de quelques expériences relatives au froid produit par l'expansion des gaz (Bibliothèque universelle, Avril 1823. p. 265 — 282.). Die hauptsächlichsten Versuche, welche sie anstellten, waren folgende. Ein Quecksilberthermometer dessen Grade sehr grofs waren (etwa 3‴) und dessen sehr dünne Kugel 4‴ Durchmesser hatte, wurde unter den Recipienten einer Luftpumpe gestellt. Sie verglichen seinen Gang mit einem andern aufser der Glocke befindlichen Thermometer, machten hierauf ein Vacuum, das Thermometer sank 2°, stieg aber bald wieder, doch nicht bis zu dem Punkte, von welchem es ausgegangen war. Das Mittel aus mehrern von ihnen angestellten Versuchen war folgendes:

Unmittelbar nachdem das Vacuum gemacht war	Aeufseres Thermometer	9°,4 C.
	Therm. unter der Glocke	7°,7
Zwei Stunden nachher	Aeufseres Thermometer	9°,0
	Unter der Glocke	8°,0
Zwölf Stunden nachher	Aeufseres Thermometer	7°,8
	Unter der Glocke	6°,8
Vier und zwanzig Stunden nachher	Aeufseres Thermometer	10°,5
	Unter der Glocke	9°,5

Wir sehen also hier, dafs das Thermometer unter dem luftleeren Recipienten, auf welches der Druck der äufsern Luft nicht mehr wirken konnte, stets einen Grad niedriger steht. Wenn nun dieser Druck wirklich der Grund der Erhöhung des Thermometers ist, so mufs derselbe Erfolg, als hier unter der Glocke, auch dann Statt finden,

wenn man das Thermometer in der freien Luft läfst, doch so, dafs die Luft auch von oben drükken kann. Dieses bestätigte die Erfahrung auch wirklich; denn als das obere Ende eines Thermometers zerbrochen wurde, so sank dasselbe sehr bald um 1°. Wurde nun das oben offene Thermometer unter den Recipienten der Luftpumpe gebracht, so blieb es stets auf demselben Punkte stehen und sein Gang blieb mit dem eines aufserhalb der Glocke befindlichen einerlei. Eben so stand ein Thermometer, dessen oberes Ende so verschlossen war, dafs einige Luft darin blieb, unter der luftleeren Glocke stets tiefer als ein in der Luft hangendes Thermometer; wenn nämlich die äufsere Luft um die Kugel verdünnt wird, so wird die Elasticität der innern eingeschlossenen Luft vermehrt; diese Kraft vermehrt das Volumen der Kugel, wodurch das Thermometer dann tiefer steht.

Um nochmals zu untersuchen, ob diese Aenderung auch wirklich von der Elasticität der Glaskugel herrühre, wiederholten sie diesen Versuch mit Thermometern, bei welchen das Glas der Kugel verschiedene Dicke hatte. Je dicker die Kugeln waren, desto geringer waren die Aenderungen. Ein Thermometer, dessen Kugel fast doppelt so dick war, als die des vorigen, stand im Vacuo um 0°,5 tiefer als in der Luft, während das erstere 1° tiefer stand. Eben dieses Thermometer sank 0°,5 wenn man oben Luft in die Röhre hineinliefs. Bei einem Thermometer, dessen Kugel weit dikker war, waren die beschriebenen Wirkungen fast unmerklich, da die Aenderungen nie gröfser als

0°,1 waren. Hieraus folgt also, dafs der Unterschied in dem Stande des Thermometers, wenn sich seine Kugel in der atmosphärischen Luft befindet, von der gröfsern oder geringern Elasticität des Glases, also von der gröfsern oder geringern Leichtigkeit, sein Volumen zu ändern, abhängt.

Um diese Behauptungen umgekehrt zu prüfen, stellten sie mehrere Versuche mit verdichteter Luft an. Ein Thermometer stand in comprimirter Luft höher als in der freien, und dieser Unterschied war desto bedeutender, je dünner die Kugel und je comprimirter die Luft war. Dafs dieses höhere Steigen nicht von der durch Compression bewirkten Wärme herrühre, sahen sie daraus, dafs sie die Differenz zwischen den in freier und in comprimirter Luft befindlichen Thermometern erst nach 24 Stunden beobachteten, wo sich das Gleichgewicht der Temperatur längst wieder hergestellt hatte. Ein oben offenes Thermometer stieg zuerst unter der Glocke wegen der Condensation der Luft, aber weit langsamer als ein oben geschlossenes luftleeres Thermometer; bald aber stand es auf demselben Punkte, auf welchem das äufsere Thermometer stand. Nun brachten sie in die Condensationspumpe zwei Thermometer, ein luftleeres geschlossenes und ein oben offenes. Nachdem die Luft um eine Atmosphäre condensirt war, stand das geschlossene Thermometer 1° höher, als das oben offene; nach der Condensation zweier Atmosphären war der Unterschied 2°; nach der Condensation dreier Atmosphären 2°,7.

Diese Resultate zeigen also die grofse Compression, welche das Glas erleiden kann, wodurch die Kugeln zusammengedrückt werden, folglich das Quecksilber ins Steigen kommt.

Weingeistthermometer, welche nicht ganz von Luft frei sind und in deren obern Theile sich stets sehr elastischer Weingeistdampf befindet, gaben ähnliche aber nicht so bemerkliche Resultate. — Einige andere sehr interessante Versuche, welche in eben dieser Abhandlung vorkommen, sollen sogleich mitgetheilt werden.

Ein dritter Versuch zur Erklärung dieser Erfahrungen ist der von Bellani. In einem zu Mailand am 12ten April 1822 an den Professor Pictet geschriebenen Briefe, welcher in der Bibliothèque universelle T. XXI. p. 252 — 254. abgedruckt ist, sagt er, dafs er von dieser Aenderung schon im Jahre 1808 in dem zu Pavia erscheinenden Journal der Physik gesprochen habe. Diese Erscheinung rühre nicht von dem Quecksilber, sondern von dem Glase her. „Und wenn man mir einwirft", fährt er fort, „dafs die Weingeistthermometer dieser Erscheinung nicht merklich unterworfen sind, so füge ich, unabhängig von der Antwort, welche ich schon auf diesen Einwurf gegeben habe, hinzu, dafs, wenn man den innern Durchmesser der Röhren von Quecksilber- und Weingeistthermometern gleich setzt, dieses letztere Fluidum, welches sich 5 bis 6 mal mehr ausdehnt als Quecksilber, die Kugeln der Weingeistthermometer im Verhältnifs kleiner voraussetze, wodurch eine geringere Glasoberfläche

auf das darin enthaltene Fluidum wirkt, also die Capacitätsverminderung der Kugel geringer wird. Construirt man aber Weingeistthermometer, deren Grade gröfser sind, z. B. von 5 oder 6‴, so bemerkt man selbst in diesem Fluidum nach Verlauf von einigen Monaten eine merkliche Erhöhung. Eben dasselbe findet Statt, wenn man die Kugel mit Wasser, Säure, Oel u. dgl. füllt. Und in der That sehe ich nicht ein, weshalb Quecksilber das einzige Fluidum seyn sollte, welches hermetisch verschlossen sein Volumen änderte.“ Bläst man Thermometerkugeln, läfst sie vielleicht ein Jahr hindurch liegen und füllt sie alsdann kalt mit Quecksilber oder Weingeist, so zeigen sich keine solchen Aenderungen, als wenn man sie wie gewöhnlich heifs füllt. Dieser Fehler verschwindet, nach Bellani, selbst nach Jahren nicht; denn da das gläserne Gefäfs beständigen Aenderungen der Temperatur und der Dimensionen ausgesetzt sey, so bleibe es vermöge seiner Trägheit zurück und erlange nie wieder sein primitives Volumen. Man nehme ein Quecksilberthermometer, welches bis zum Siedepunkte getheilt und bei welchem jeder Grad wenigstens 1‴ Par. grofs ist, welches man ferner seit mehreren Monaten nicht bis in die Nähe des siedenden Wassers erwärmt hat. Man bestimme auf demselben genau den Nullpunkt, tauche es dann in siedendes Wasser und sogleich wieder in Eis, so wird man finden, dafs der Nullpunkt jetzt etwa $0^{0},1$ tiefer ist, als das erste Mal, und zwar ist er desto tiefer, je schneller der Uebergang von einer Temperatur zur andern ist.

„Man sieht leicht ein", fährt er fort, „dafs, da das Volumen der Glaskugel durch die Wärme des siedenden Wassers vergrößert worden ist, diese feste Masse durch Erkaltung ihr primitives Volumen nicht so schnell wieder erlangen kann, als das flüssige Quecksilber."

Endlich erschien im Giornale di Fisica etc. di Pavia, Bimestre 1823, eine Abhandlung von Bellani, di alcuni proprietà del mercurio etc., von welcher sich ein Auszug in der Bibliothèque universelle, Juni 1823. Vol. XXIII. p. 101—110. befindet, wovon das Folgende größtentheils eine Uebersetzung ist. Er greift zuerst die allgemein angenommene Idee an, dafs das Quecksilber vermöge seiner Natur Luft und Feuchtigkeit zwischen seinen Poren enthalte. Dieses veraltete Vorurtheil rührt nach seiner Meinung her von den Luftbläschen und Wasserdünsten, welche sich an den innern Wänden der mit Quecksilber angefüllten Röhren zeigen, wenn man sie in die Wärme bringt, oder wenn man sie dem Drucke der Atmosphäre entzieht. Diese Erscheinung rührt nach Bellani blos von der feuchten Luftschicht her, welche durch Adhäsion die Oberfläche des Glases überzieht, und welche sich unter einer elastischen Gestalt zeigt, wenn sie erwärmt oder dem Drucke der Atmosphäre entzogen wird; diese Schicht befindet sich auch auf den Fluidis und auf ihr rollen die Wassertröpfchen, ohne sich mit ihr zu mischen; endlich ist es dieser Luftfirnifs, welcher bewirkt, dafs Regen und Thau sich auf Pflanzen, z. B. auf den Kohlblättern, zu großen Tro-

pfen vereinigen, ohne sie in dem gröfsten Theil ihrer Oberfläche zu benetzen. Der Verfasser führt darauf Rumford, Biot, Gay-Lussac, Casbois, den Dr. Young, Saussure an, um die Meinung zu behaupten, dafs es eine sehr bestimmte Verwandtschaft des Wassers für die Glasoberfläche gebe (eben so wie die Luft eine solche Verwandtschaft habe), dessen Vorhandenseyn sich in sehr sichtbaren Tropfen zeige, wenn man das Quecksilber in einer Glasröhre bis zum Sieden erhitze.

Nur dieser an der Oberfläche des Glases adhärirenden Luftschicht, von welcher man dieselbe nur vermittelst einer hohen Temperatur befreit, schreibt der Verfasser alle Erscheinungen zu, deren Ursache man sehr unzweckmäfsig in der Luft oder dem Wasserdampfe, mit welchem das Quecksilber erfüllt ist, gesucht hat. Diese Verwandtschaft des Wassers und der Luft für das Glas hört selbst dann nicht auf, wenn der Druck der Atmosphäre aufgehört hat; es ist die Temperatur des siedenden Quecksilbers nöthig, um die innere Oberfläche des Glases davon zu befreien; aber nach einer Bemerkung von de Luc, zu deren Verification die Herausgeber der Bibliothèque universelle mehrmals Gelegenheit gehabt haben, verliert diese innere Oberfläche durch das Sieden des Quecksilbers nicht nur diese ihr so fest adhärirende Luftschicht, sondern auch die Eigenschaft eine neue zu erhalten. Wenn daher zufällig eine Luftblase in das Torricellische Vacuum kommt, so entfernt man dieselbe wieder, wenn man die Röhre neigt; das

Quecksilber schlägt nach Fortschaffung derselben so trocken an, als vorher ehe die Blase ins Vacuum gekommen war.

Um die Adhäsion der Luft an dem Glase vollständig zu beweisen, führt der Verfasser folgende Thatsachen an. Wenn man ein Quecksilberthermometer gefüllt, hermetisch verschlossen, und geglaubt hat, dafs es vollkommen von Luft gereinigt sey, indem man vor der Verschliefsung der Röhre das Quecksilber bis zur Spitze steigen liefs, und nach dem Schliefsen die Quecksilbersäule oben anschlägt; wenn man dann den leeren Theil der Röhre bis zum Rothglühen erwärmt, ohne ihn jedoch zu schmelzen, und nach der Erkaltung wieder versucht, das Quecksilber oben trocken anschlagen zu lassen, dann geschieht es nicht mehr, dafs es oben anschlägt, sondern es wird von der Luft zurückgestofsen, welche sich hier in Gestalt einer Blase zeigt und welche sich durch ihre hohe Temperatur von den Wänden der Röhre entfernt hat.

Es ist endlich diese hartnäckige Adhäsion der Luft und ihre Elasticität, wodurch der Verfasser erklärt, dafs Glasröhren in der Hitze beliebig weit ausgezogen, doch stets Glasröhren bleiben, ohne dafs sich die innern Wände derselben einander nähern.

Wäre nach der Meinung, welche der Verfasser bestreitet, das Quecksilber fähig, sich mit der Luft oder dem Wasser zu vermischen, so würde es dasselbe allmählig in den Barometerröhren verschlukken, welche an ihrer untern Oeffnung stets dem

Einfluss der Atmosphäre ausgesetzt sind; man bemerkt man nicht einmal an den Barometern, welche auf hohe Berge getragen und grofsen Oscillationen ausgesetzt worden sind, dafs das Vacuum in denselben mit der Zeit weniger vollkommen sey, wenn nicht Luft oder Wasser im natürlichen Zustande und als Blase in dasselbe gekommen ist.

Folgender sinnreiche Versuch des Verfassers hebt in dieser Hinsicht alle Zweifel auf. Man bringt in einer Röhre sorgfältig Quecksilber bis zum Sieden, gerade als wenn man ein Barometer machen will. Man vergleicht die Stellung dieses Quecksilbers genau mit dem Stande eines gut ausgekochten Barometers, mit welchem man seinen Stand in Uebereinstimmung bringt. Man nimmt eine zweite Röhre von weit geringerm Durchmesser und welche 3 bis 4''' länger ist als die erste. Diese zweite Röhre wird an ihrem obern Ende in Gestalt eines Trichters aufgeblasen; dann kehrt man die erstere Röhre um, so dafs das verschlossene Ende sich unten befindet, setzt in dieselbe diese zweite trichterförmige Röhre, dafs das Ende derselben den Boden der erstern erreicht, und das Quecksilber, womit diese angefüllt ist, steigt in der zweiten Röhre eben so hoch, ungeachtet der von der Capillarität herrührenden Depression.

Hat man auf der andern Seite reines Quecksilber, schüttet es in eine Flasche, welche Luft und Wasser enthält, trocknet es darauf mit Löschpapier, läfst es zwei oder dreimal durch einen Papiertrichter mit feiner Spitze laufen und gieſst es dann in den oben erwähnten Trichter, so wird es

sich mit dem obern Theile des vorhin darin befindlichen Quecksilbers vereinigen; dadurch drückt aber dieses neue mit Luft und Wasser geschüttelte Quecksilber auf das ausgekochte und treibt nach dem Gesetze der communicirenden Röhren dieses aus der erstern gröfsern Röhre heraus. Wenn die Röhre nur noch dieses nicht ausgekochte Quecksilber enthält, zieht man den Trichter heraus, setzt jene umgekehrt in ein Quecksilbergefäfs und vergleicht man den Stand des Quecksilbers wieder mit dem Barometer, so findet man, dafs jetzt die Höhe genau dieselbe ist, als vor der Substitution des nicht ausgekochten Quecksilbers; ein augenscheinlicher Beweis, dafs dieses neue Quecksilber keine Substanz enthielt, welche sich im Torricellischen Vacuum ausdehnen konnte. Kocht man nun diese mit frischem Quecksilber angefüllte Röhre wieder aus, so sieht man nicht mehr, dafs im Innern diese feuchten Wasserblasen erscheinen, welche sich zeigten, als man die Röhre zum ersten Male auskochte, Blasen, welche von der an der innern Seite adhärirenden feuchten Luftschicht herrührten.

Der Verfasser folgert aus dieser hartnäckigen Adhäsion der feuchten Luft am Glase, welche nur der durch eine hohe Temperatur erzeugten Expansion nachgiebt, dafs es überflüssig sey, das Quecksilber der Barometerröhren in dem Theile derselben auszukochen, welcher unter dem Punkte der gröfsten Oscillationen liegt, welchem das Quecksilber auf dem Transporte unterworfen werden kann. Indem wir ihm zugeben, dafs dieses Aus-

kochen in der ganzen Länge der Röhre nicht nöthig ist, so behaupten wir doch, dafs die Gegenwart einiger kleinen Blasen, welche an dem untern Theile der Quecksilbersäule adhäriren, ein ungünstiges Vorurtheil von einem Barometer erweckt, welches aufserdem an dem wesentlichen Theile von Luft frei seyn könnte; wovon man sich stets überzeugen kann, wenn man die Röhre neigt und beobachtet, ob das Quecksilber trocken anschlägt.

Von den Beweisen, welche der Verfasser anführt, um seine Meinung über die Unfähigkeit des Quecksilbers, Fluida in seinem Innern aufzunehmen, zu vertheidigen, wollen wir noch den letzten aufnehmen. Nachdem er Quecksilber mit Schwefelsäure in einer Flasche geschüttelt hatte, trennte er beide durch Filtration in Glastrichtern mit feiner Spitze, nahm dann mit Löschpapier die auf der Oberfläche zurückgebliebene Säure fort, goss darüber ein wenig Wasser und schüttelte Wasser und Quecksilber sehr lebhaft in einer Flasche; das Wasser, welches dann auf der Oberfläche des Quecksilbers schwamm, zeigte mit Lackmuspapier geprüft keine Spur einer erlangten Acidität. Dieser Versuch, mit Salpetersäure wiederholt, gab dasselbe Resultat; woraus hervorgeht, dafs nicht blos Luft und Wasser, sondern auch Fluida, welche zum Quecksilber eine bestimmte Verwandtschaft haben, nur auf seiner Oberfläche haften und eben so wenig von demselben absorbirt werden, als von Metallen im festen Zustande.

Worin aber besteht denn der Unterschied der specifischen Gewichte des Quecksilbers, welche von verschiedenen Physikern bestimmt sind? Der Verfasser schreibt sie der Gegenwart des mehr oder weniger dicken feuchten Luftüberzuges zu, welcher an der innern Oberfläche der Gefäfse, in welche man Quecksilber gegossen hat, adhärirt; auch ist es sehr gut, dafs Biot und Arago (Biot Traité de physique T. I. p. 402.) das Quecksilber in dem Gefäfse gewogen haben, in welchem sie es auskochten; aber vielleicht hat auch das gröfsere Gewicht des Quecksilbers die Capacität des Gefäfses ein wenig mehr vergröfsert, als es das Wasser thun konnte, was einen wesentlichen Einfluss auf das Verhältnifs der Volumina beider Fluida hatte.

Nachdem der Verfasser die Beweise zur Unterstützung seiner Meinung angeführt hat, erwähnt er die Physiker, welche mit mehr oder weniger Bestimmtheit die Gegenwart der Luft und des Wassers im Quecksilber angenommen haben; und nachdem er ihre Beweise untersucht hat, erklärt er sich fürs Gegentheil; eben so wie er auch (was sehr wahrscheinlich zu seyn scheint) die angenommene *Würmer scheuchende* (vermifuge) Eigenschaft läugnet, welche das Wasser erlangt, wenn man es über Quecksilber gekocht hat. Da das Metall durch dieses Kochen keinen abschätzbaren Gewinn oder Verlust an Gewicht erleidet, so kann auch das Wasser nichts gewinnen oder verlieren.

In dem zweiten Theile sucht der Verfasser zuerst zu beweisen, *dafs die Theilchen des beur-*

beiteten Glases sich nie in ihrem natürlichen Krystallisationszustande neben einander befinden.

Denn es ist mit der Krystallisation des Glases nicht so wie mit denen der Salze. Bei diesen letztern läfst das auflösende Fluidum den integrirenden Theilchen alle Freiheit, welche nöthig ist, um sich an ihren anziehenden Seiten zu vereinigen und ein regelmäfsiges Ganze zu bilden; aber die Krystallisation geschieht in der Wärme als auflösendem Mittel; da nun die Wärme das Glas schnell verläfst, so folgen die Theilchen nur noch der blofsen Cohäsion, welche daraus zuerst einen dicken Teig und darauf sowohl inwendig als auswendig einen festen Körper ohne regelmäfsige Gestalt bildet, welcher indefs ganz die merkwürdige Eigenschaft beibehält, durchsichtig zu bleiben, mag nun dieser Teig schnell erkaltet seyn, wie in den larmes bataviques, oder langsam, wie im Kühlofen. Wird diese langsame Erkaltung noch mehr verlängert, so verliert das Glas seine Durchsichtigkeit und es erfolgt in der Masse eine wirkliche Krystallisation. Seebeck, Brewster, Biot haben die optischen Phänomene untersucht, welche das mehr oder weniger schnell erkaltete Glas zeigt; und in neuern Zeiten ist Fresnel auf die Vermuthung gekommen, dafs das comprimirte Glas durch diesen Druck eine besondere krystallinische Gestalt erhalte *).

*) Von den interessanten Versuchen Fresnel's hierüber wird nächstens eine Notiz vorkommen. K.

Da auf der andern Seite der Wärmestoff alle Körper durchdringt, so ändert er beständig die reciproken Distanzen ihrer integrirenden Theilchen und erzeugt selbst im Innern der festen Körper eine innere Bewegung, welche die primitive Gestalt dieser Körper nicht bedeutend ändert; welche aber in der Länge, vielleicht nach Verlauf mehrerer Jahrhunderte, in ihrem Innern krystallinische Gestalten erzeugt, deren Entstehung zu langsam ist, als dafs das menschliche Leben ausreiche, sie vollkommen entstanden zu sehen. Der Doctor Brewster z. B., welcher die optische Structur des gelben Ambers mit der des Bernsteins verglich, ist zu dem Schlusse gekommen, dafs die eine oder die andere von diesen Substanzen entstände durch das Festwerden einer vegetabilischen Materie, welche allmählig durch den Einfluss der Zeit und durch die Wirkung der Corpuscularkräfte diese krystallinische Structur erlangt habe. Man hat auch bemerkt, dafs gewisse Metalle, welche vor langer Zeit bearbeitet aber nicht oxydirt waren, einen Theil ihrer Dehnbarkeit und Biegsamkeit verloren, dafs sie aber dieselbe wieder erlangten, wenn man sie der Wirkung der Wärme aussetzte. Braconnot hat bemerkt, dafs sich im festen Zucker eine Krystallisation bildete, welche nicht im Augenblicke des Festwerdens vorhanden war. Der Verfasser führt andere ähnliche Thatsachen an, welche von ihm selbst und von den Herren van de Sande, Dartigues, Amoretti beobachtet waren, welche alle darin übereinstimmen, zu beweisen, dafs

die Krystallisationskraft selbst in den festen Körpern wirken kann *).

Indem der Verfasser diese aus der Erfahrung genommenen Principien auf den Glasüberzug des Fluidums in den Thermometern anwendet, so nimmt er an, dafs der plötzliche Uebergang des Glases aus der Temperatur beim Schmelzen zu der der umgebenden Luft, wenn diese Kugel erkaltet, diese Theilchen in den Zustand einer mehr oder weniger gezwungenen Zusammenziehung überführt, welcher Zustand aus der ungleichen Vertheilung des Wärmestoffs bei der Erkaltung entsteht; denn die äufsere Oberfläche ist schon fest, wenn die innere Masse noch weich ist; diese hängt an der von aufsen gebildeten Rinde durch Adhäsion fest, ohne ihren eigenen Molekularanziehungen folgen zu können; das Festwerden überrascht sie in diesem gezwungenen Zustande, und man kennt die Folgerungen hieraus, wenn die bearbeiteten Materien eine gewisse Dicke haben, dafs sie nämlich von selbst springen, wenn man nicht die Vorsicht beobachtet, ihnen eine langsame und gleichförmige Erkaltung zu geben, nachdem man ihre Temperatur hinreichend erhoben hat, um den Theilchen die Freiheit zu geben, welche nöthig ist, um das Gleichgewicht der Anziehung zwischen ihnen zu bewirken.

*) Vergl. die Abhandlung über die Entglasung des Glases und die Erscheinungen, welche sich während der Krystallisation desselben zeigen, von Dartigues, übersetzt von A. F. Gehlen in diesem Journal, A. R. II. p. 112—125. Eben so die Abhandlung Guyton's und Gehlen's Bemerkungen dazu ib. p. 137—157. K.

Bei dieser Gelegenheit führt der Verfasser, ohne ihm jedoch den ganzen zugeschriebenen Einfluss zu verstatten, das bekannte Verfahren an, die Glasgefäfse, welchen man ihre Sprödigkeit nehmen will, einer langsamen und allmähligen Erwärmung und Erkaltung auszusetzen; indem man sie in kaltes Wasser setzt, welches man bis zum Sieden erwärmt und nachher langsam erkalten läfst.

Er vergleicht mit Recht das Verfahren, wodurch man die Glasthränen (larmes bataviques) erzeugt, mit dem beim Härten des Stahles. Es findet bei beiden eine plötzliche Aenderung der Temperatur Statt, gleichsam eine Ueberraschung in der Wirkung der Molekularkräfte, eine Ueberraschung, welche ihr Gleichgewicht modificirt und zugleich Härte und Brechbarkeit im Glase und im Stahle erzeugt; man vernichtet dagegen diese Eigenschaften in beiden Substanzen, wenn man sie langsam erkalten läfst. Der Verfasser stützt sich bei diesen theoretischen Betrachtungen auf die Meinung, welche über diesen Gegenstand ausgesprochen ist von Biot in seinem Traité de Physique und auf die Bemerkungen dieses gelehrten Physikers, dafs nämlich die Härtung das Volumen des Stahles beträchtlich vermehrt; Fortin hat durch ein Mittel aus mehreren Versuchen gefunden, dafs diese Vermehrung in der Lineardimension ein 0,00041953 der primitiven Länge sey. Der Verfasser erinnert, dafs er schon im Jahr 1808 gezeigt habe, dafs die Ausdehnbarkeit des gehär-

teten Stahles sich auf eine merkliche Art verändere, je mehr man die Temperatur erhöht; ein Resultat, welches sehr analog ist dem, welches er bei dem Glase der Thermometerkugeln annimmt und auf welches er seine Erklärung von der Erhebung des Nullpunktes in Quecksilberthermometern nach einiger Zeit gründet *).

*) So sinnreich die gegebene Erklärung Bellani's ist, so möchte die von ihm angegebene Ursache wohl schwerlich allein diese Aenderung bewirken. Dafs sie hier mit im Spiele sey, läfst sich wohl schwerlich läugnen. Die Hauptursache möchte wohl die von Flaugergues angegebene seyn, und erst wenn der Druck auf die Kugel wirkt, so kann die von Bellani angenommene Aenderung der Theilchen ihren Anfang nehmen. Dieses bestätigen vorzüglich die Versuche von Marcet und de la Rive, nach welchen die Erhöhungen der Thermometer sich verhielten wie die Atmosphärendrucke; wir sehen hier also vollkommen das Gesetz der Elasticität, was von Mariotte zuerst an der Luft entdeckt und von Coulomb darauf an festen Körpern bestätigt ward, dafs sich nämlich die Wirkungen verhalten wie die Kräfte. Sollen wir daher nicht umgekehrt aus diesem Gesetze auf die Ursache schliefsen? Dieses wird ebenfalls durch die Beobachtung der Unveränderlichkeit der Weingeistthermometer und oben offenen Quecksilberthermometer bestätigt, eine Erscheinnng, welche Bellani indessen läugnet. Zwar fanden auch de la Rive und Marcet unter der Compressionspumpe ähnliche, aber nicht so bemerkliche Aenderungen. Dieses rührt indessen unstreitig davon her, dafs der Weingeistdampf keine hinreichende Elasticität hat, um dem Drucke mehrerer Atmosphären Widerstand zu leisten. *K.*

Zusatz.

Nachdem das Obige gröfstentheils schon gedruckt war, erhielt ich das Octoberheft der Annals of philosophy; hier befindet sich p. 309. folgende Stelle aus dem vor kurzem von Daniell herausgegebenen Meteorological essays, p. 868:

Ich habe vor kurzem eine sehr gute Gelegenheit gehabt, die Behauptungen der französischen und italiänischen Physiker in Beziehung auf die Aenderung des Nullpunktes, welche mit der Zeit in den besten Thermometern Statt findet, zu bestätigen. Herr Jones hat mir zwei Thermometer von dem verstorbenen Herrn Cavendish mitgetheilt, welche offenbar mit vieler Sorgfalt construirt worden sind. Das Quecksilber fliefst aus den Kugeln sehr frei in die Röhren, wenn die Thermometer umgekehrt werden; fällt das Quecksilber schnell durch die Röhre, so schlägt es mit einem Metallklange an. Denselben Schlag hört man in den Kugeln, wenn das Quecksilber zurückfällt und die Höhlung wird ohne den geringsten Fleck verschlossen. Man trifft bei den gewöhnlichen Thermometern, welche jetzt verfertigt werden, selten Röhren, welche so gut ausgekocht sind. Sie sind auf gewöhnlichem Tannenholze befestigt, und die Theilung, welche nur einige Grad über den Nullpunkt fortgesetzt ist, ist auf ein kleines Messingblech gestochen. Die Grade sind sehr grofs und ganz bestimmt in Zehntel getheilt. Die Länge eines jeden Grades von No. 1. beträgt 0″,208; von No. 2. 0″,130. Der Strich auf der Röh-

re für den Nullpunkt ist in beiden sehr sichtbar. Es ist sehr schwierig zu sagen, zu welchem Zwecke sie ursprünglich verfertigt wurden, wahrscheinlich zu Versuchen über den Gefrierpunkt des Wassers; und wenn sie ausdrücklich construirt worden wären, um die Veränderlichkeit des Nullpunktes zu bestätigen, so hätten sie nicht besser eingerichtet werden können. Die Kugeln beider wurden nun in zerstofsenes Eis gestellt, darin wurden sie eine halbe Stunde gelassen und dann nahmen zwei Beobachter die Höhe des Quecksilbers sehr sorgfältig mit Hülfe von Mikroskopen. Aus dieser Untersuchung folgte, dafs der Nullpunkt auf der Skale in No. 1. $0^{\circ},4$ und in No. 2. $0^{\circ},35$ zu niedrig war. Wie ich glaube, so darf man nicht zweifeln, dafs die Ursache der Erscheinung in der Aenderung der Gestalt und Capacität liegt, welche das Glas durch den Druck der Atmosphäre auf das Vacuum der Röhre erleidet.

Neue Beobachtungen über die Eigenschaft gewisser Körper, die Verbindung elastischer Flüssigkeiten zu befördern,

von

Dulong und Thenard *).

(Vorgelesen in der Akademie der Wissenschaften am 15. November 1825.)

Seit der Note, welche wir, auf Veranlassung der von Döbereiner entdeckten Erscheinung, die Ehre hatten der Akademie mitzutheilen, ist die Abhandlung, die dieser gelehrte Chemiker über diesen Gegenstand bekannt gemacht hat, nach Frankreich gekommen. Da sie jedoch keine positive Theorie enthält, so setzten wir unsere Untersuchungen fort, in der Hoffnung, die Gattung von Kräften kennen zu lernen, denen man diese sonderbare Erscheinung zuschreiben mufs. Folgendes ist das Resultat unserer neuen Versuche.

Zur Zeit unserer ersten Vorlesung kannten wir nur das Platin, welches, von der Temperatur der Atmosphäre ausgehend, eine hinreichend starke Einwirkung auf das verpuffende Gas-Ge-

*) Annales de Chimie et de Physique B. 24. S. 580; übersetzt vom Dr. Meifsner.

misch besafs, um selbst zu erglühen. Jetzt wissen wir, dafs das Palladium, Rhodium und Iridium sich eben so verhalten. Das Osmium mufs man bis auf 40 oder 50 Grad erwärmen. Der Nickelschwamm wirkt ebenfalls bei der gewöhnlichen Temperatur, nur sehr langsam, wie dieſs schon Döbereiner vor uns mit dem Nickelpulver bemerkte.

Nur mit diesen Körpern haben wir, bei gewöhnlicher Temperatur, eine bemerkbare Wirkung erhalten; wird diese aber mehr oder weniger, jedoch nie bis zu dem Kochpunkte des Quecksilbers verstärkt, so zeigen alle Metalle eine gröfsere oder geringere Einwirkung. Es hält schwer eine Vergleichung ihrer Kraft anzustellen, da die Gröfse der Oberfläche, die Dicke der Stückchen und selbst ihre Form, die Intensität der Wirkung einschränken; so wirken Goldbleche nur bei 280, dünne Goldblättchen bei 260 Grad, während Goldstaub schon bei 120 Grad die Verbindung der Gase bestimmt.

Die Metalle sind nicht die einzigen Körper, bei denen man diese Eigenschaft bemerkt; Kohle, Bimstein, Porzellan, Glas und Bergkrystalle bewirken auch die Verbindung des Wasserstoffgases mit dem Sauerstoffgase, bei einer Temperatur, welche geringer als 350 Grad ist. Unter den Salzen zeigt der Flufsspath eine kaum bemerkbare Wirkung, was jedoch von fremden Substanzen herrühren kann, ohne welche man ihn selten findet. Der weifse Marmor scheint unter der ange-

ebenen Wärme-Gränze, die wir nicht überschrit-
en, keinen Einfluſs zu haben.

Wir sagten, daſs die Gestalt der festen Kör-
er ihre Wirkung abändert; wirklich beobachte-
n wir auch einen sehr bemerklichen Unterschied
wischen den gleichzeitig durch Glasstückchen ge-
ldeten Wasser-Mengen, von denen die einen
inkelig, die andern abgerundet waren, und
war in der Art, daſs bei ohngefähr gleichen Ober-
ichen, erstere die doppelte Wirkung der letzte-
ren zeigten. Schon Davy beschreibt langsa-
e Verbrennungen des Wasserstoffgases und Koh-
nwasserstoffgases bei hohen Temperaturen,
er dem Kochpunkte des Quecksilbers; er be-
ichtete jedoch diese Erscheinungen als den allei-
gen Erfolg der gegenseitigen Einwirkung der ge-
ngten elastischen Flüssigkeiten, ohne Rück-
ht auf die Beschaffenheit der Gefäſse zu neh-
n, worin sie enthalten waren. Unsere Beob-
htungen beweisen im Gegentheil, daſs die Ver-
ndung bei einer verschiedenen Temperatur für
len festen Körper, welcher sich in Berührung
t der brennbaren Gasmischung befindet, ge-
nieht. Die Flüssigkeiten scheinen diese Eigen-
naft nicht zu besitzen, wenigstens erzeugte ko-
endes, oder nahe bis zum Kochen erhitztes
uecksilber, innerhalb sechs Stunden keine meſs-
re Wirkung.

Alle diese Erscheinungen offenbaren bis jetzt
ie Eigenschaft, welche die meisten festen, me-
lischen, einfachen oder zusammengesetzten
rper gemein haben. Wir fanden aber, daſs die-

selbe den Metallen, welche bei der gewöhnlichen Temperatur sich wirksam zeigen, nicht anhängend ist, dafs man sie nach Gefallen, so oft man es wünscht, unterdrücken und hervorrufen kann, während noch nichts darthut, dafs dieselben Abwechslungen aus gleichen Ursachen bei den Metallen entstehen könnten, welche nur bei höheren Wärmegraden eine Einwirkung verrathen.

Der gröfsere Theil unserer Versuche wurde mit Platina angestellt, das auf fünf verschiedene Arten geformt war, nämlich: mit feinem Draht, Feilspänen, dünnen Blättchen, Schwamm und unfühlbarem Pulver.

Der Draht war $\frac{1}{20}$ Millimeter dick. Wir bildeten daraus Bündel von ohngefähr 100 Windungen, um die Abkühlung zu schwächen, welche bei einfachem Drahte zu schnell eintreten würde. Diese Einrichtung war bei allen Versuchen gleich.

Neuer Platinadraht erhitzt sich nicht bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre, wenn man ihn unter einen durch die Luft gehenden Wasserstoffgas-Strom bringt. Man mufs ihn wenigstens bis auf 300 Grad erhitzen, damit er die Verbindung der beiden Gase bewirkt, und seine Wärme von selbst über die ihm mitgetheilte erhebt. Dieſs ist der alte Davy'sche Versuch. Glüht man denselben Draht mehreremal und läfst ihn erkalten, so wirkt er noch nicht, fängt aber schon ohngefähr bei 50 oder 60 Graden an. Legt man diesen Draht einige Minuten in kalte oder warme Salpetersäure, wäscht diese vollkommen

weg, und trocknet ihn bei etwa 200 Grad, so erhitzt er sich im Wasserstoffgas-Strom bei der gewöhnlichen Luftwärme, und kommt sogar ins Glühen, wenn dieser Strom stark genug ist. Concentrirte Schwefelsäure und Salzsäure wirken auf gleiche Weise, nur vorzüglich die letztere, weniger kräftig. Es erhält sich diese Eigenschaft an der freien Luft nur einige Stunden; verschliefst man jedoch den Draht in eine Flasche, so bleibt sie mehr als 24 Stunden. Weder die Beschaffenheit der Flasche, noch die Isolirung derselben durch Nichtleiter der Elektricität, scheint Einfluss auf die Dauer dieser Eigenschaft zu haben. Taucht man den durch eine Stange Gummilack isolirten Draht in eine kleine Menge ebenfalls isolirtes Quecksilber, so verliert er die Eigenschaft in ohngefähr fünf Minuten; in gleicher Zeit auch durch einen starken Strom atmosphärischer Luft, Sauerstoffgas, Wasserstoffgas und trockener Kohlensäure. Kali, Natron und Ammoniak benehmen dem Drahte das Erhitzungs-Vermögen nicht, welches ihm durch Berührung mit Salpetersäure mitgetheilt worden ist; ja die beiden ersteren scheinen es sogar in einem solchen zu erregen, dem man es auf diesem Wege schon mehreremal verliehen hat.

Die Platina-Feilspäne, welche mit einer mittleren Feile bereitet waren, besitzen die erwähnte Eigenschaft gleich nach ihrer Bildung, und behalten sie, jedoch mit abnehmender Stärke, eine oder zwei Stunden. Haben sie dieselbe gänzlich verloren, so kann man sie ihnen durch

Rothglühen und Erkalten, im höheren Grade aber durch Berührung mit Salpetersäure oder Salzsäure wieder geben. Vor dem Zutritt der Luft geschützt, bewahren sie dieselbe mehrere Tage. Der Erfolg bleibt derselbe, man mag nun als Unterlage einen Leiter oder Isolator anwenden. Das Aufblasen von Luft bringt eine gleiche, nur weniger schnelle Wirkung, als bei dem Drahte hervor. Im Wasser bereitete Feilspäne wirken nur langsam bei der gewöhnlichen Temperatur.

Bei allen diesen Versuchen begnügten wir uns, die Temperatur-Erhöhung des Metalles bis auf den Grad zu beobachten, wo man es nicht mehr zwischen den Fingern halten kann. Ohne Zweifel entsteht diese Wirkung durch Vereinigung des Sauerstoffes der Luft mit dem Wasserstoffgase, wie diefs unsere sämmtlichen Versuche anzeigen. Um jedoch keine Ungewifsheit zu lassen, so haben wir die Wasserbildung unmittelbar bestätigt. Wenn man den Draht oder die Feilspäne in ein verpuffendes Gas-Gemeng bringt, so geschieht die Absorption öfters sehr schnell, und es würde gewifs eine Explosion entstehn, wenn man den Versuch in dem Augenblicke machte, wo die Eigenschaft am stärksten hervortritt; denn leitet man zu dieser Zeit, durch einen Druck von einem oder zwei Decimeter einen Strom Wasserstoffgas auf die Feilspäne, so kommen sie ins Glühen und entzünden das Gas, wie diefs bei dem Versuche von Döbereiner geschieht.

In unserer ersten Note sagten wir, dafs dünne, wie ein Pfropf zusammengedrückte Platina-

blättchen, sich schon bei gewöhnlicher Temperatur wirksam zeigten, während dieſs mit aufgerollten nicht der Fall ist. Es war daher wohl natürlich, diesen Unterschied der Verschiedenheit der Form zuzuschreiben. Seitdem erkannten wir, daſs derselbe aus einer anderen Ursache entspringt.

Frisch geschlagene Blättchen wirken bei der gewöhnlichen Temperatur auf ein Gemeng von Wasserstoffgas und Sauerstoffgas; setzt man sie aber einige Minuten der Luft aus, so verlieren sie diese Eigenschaft gänzlich, welche man ihnen jedoch, und selbst in einem stärkeren Grade, wieder geben kann, wenn man sie in einem geschlossenen Platinatiegel bis zum Rothglühen erhitzt. Jetzt behalten sie in einem verschlossenen Gefäſse, ohne eine Abnahme, vier und zwanzig Stunden ihre ganze Wirksamkeit, denn nach Verlauf dieser Zeit entsteht fast immer, wenn sie in ein Gemeng von 2 Theilen Wasserstoffgas und 1 Th. Sauerstoffgas gesenkt werden, eine Verpuffung. Bringt man sie aber nur so lange mit der Luft in Berührung, als man zur Ausglättung der Falten Zeit nöthig hat, so hat sich die Eigenschaft verloren, denn nicht allein die aufgerollten, sondern auch die von neuem zerknitterten Blättchen bringen keine Wirkung hervor.

An Palladium-Blättchen und Feilspänen haben wir gleiche Erscheinungen beobachtet.

Platinaschwamm erhält wahrscheinlich die von Döbereiner entdeckte Eigenschaft, durch die Berührung der Säure, welche sich während der Calcination entwickelt, oder durch das zu sehr

ner Bereitung angewandte Glühen. Aufserdem verhindert seine Struktur auch sehr den Zutritt der Luft, so dafs er seine Wirksamkeit viel schwieriger verliert, die man ihm jedoch, wie oben, durch Rothglühen oder Benetzung mit Salpetersäure wieder mittheilen kann. Feuchte Luft wirkt nicht nachtheiliger als trockne; selbst Einsaugung von Wasser oder Darüberstreichen von bis auf 100 Grad erhitzten Dämpfen, schwächt seine Wirksamkeit nicht bemerklich. Hat man sie durch Salpetersäure wieder erweckt, so wird sie durch Ammoniak oder Kali nicht zerstört.

Das Platinapulver, welches man durch Calcination des salzsauren Platinoxydammoniaks, mit Kochsalz gemengt, erhält, bietet gleiche Erscheinungen wie der Schwamm dar. Es ist auch wirklich nichts, als fein zertheilter Schwamm. Das mittelst Zink aus einer Auflösung gefällte Platinapulver schien uns seine Eigenschaft kräftiger zu bewahren, als auf irgend eine andere Art bereitetes Platina von gleicher Feinheit. Wir beschäftigen uns gegenwärtig mit der Untersuchung, ob diese Bereitungsart nicht auch auf andere Metalle einen gleichen Einfluſs äufsert *).

Diese Beobachtungen machen uns mit einer Wirkungsart bekannt, welche sich noch an keine bekannte Theorie anschliefsen läfst. Eine grofse

*) Wir haben schon gefunden, dafs durch Zink gefälltes, und bei einer niedrigen Temperatur getrocknetes Gold, die Verbindung der beiden Gase bei 120 Grad, und wenn es bis zum Rothglühen erhitzt ist, bei 55 Grad bestimmt; Silber thut dieſs bei 150 Grad.

Anzahl fester Körper bestimmen, durch ihre Berührung bei verschiedenen Wärmegraden, nach ihrer Natur, die Verbindung der Gasgemenge. Die Stärke der Wirkung scheint einigen Zusammenhang zu haben mit dem Zustande der Sättigung der festen Körper. Aufser dieser Eigenschaft erhalten einige der Körper, unter Einfluſs gewisser Agentien, eine analoge, nur viel bestimmtere Kraft, welche, was sehr merkwürdig, so vorübergehend ist als die mehrsten elektrischen Wirkungen. Man wird sich wohl denken können, daſs wir gleich Anfangs unsere Untersuchungen darauf richteten, welchen Einfluſs die Elektricität bei diesen Erscheinungen habe; wir müssen jedoch bekennen, daſs wir die mehrsten der beobachteten Wirkungen nicht erklären können, wenn wir ihnen einen bloſs elektrischen Ursprung zuschreiben.

Nachschreiben des Herausgebers.

Wenn die unmittelbar vorhergehenden Versuche ganz unvereinbar sind mit den gewöhnlichen elektrochemischen Theorien, so reihen sie sich dagegen naturgemäſs an die B. 9. S. 214 — 260. und B. 10. S. 10 — 24. von mir aufgestellte auf die Erscheinungen der Krystallelektricität gegründete physikalische Theorie. Denn

1) auf eine entscheidende Weise tritt auch hier wieder die Wirkung der Spitzen hervor und zwar gerade bei solchen Körpern, welche recht scharfe Spitzen zu bilden geeignet sind. Schon an dem Beispiele des Zündschwammes, der in

Beziehung auf elektrische Spitzenwirkung die besten Leiter (die Metalle) übertrifft, sehen wir, dafs diese elektrische Spitzenwirkung nicht gerade der elektrischen Leitungsfähigkeit proportionirt ist. Günstig wird diese Leitungsfähigkeit immer seyn, aber nicht absolut nothwendig, am wenigsten da, wo von Krystallelektricität die Rede, welche wir so oft an Nichtleitern auftreten sehen, mehr durch elektrische Vertheilung als Mittheilung wirksam. Ueberhaupt da nach der dort aufgestellten Theorie jeder chemische Procefs als ein krystallinischer zu betrachten ist, bei jeder Krystallisation aber Anlegepunkte sehr wichtig sind: so kommt die Schärfe der Spitzen und Kanten schon in so fern in Betrachtung, als günstige Anlegepunkte den krystallinischen Differentialen hierdurch dargeboten werden.

Aber eben so wichtig ist der

2te von den französischen Chemikern hervorgehobene Punkt, dafs die Erhitzung des aufgewundenen Platinadrahtes demselben die Fähigkeit ertheilt, noch eine Zeit lang nach dem Erkalten eine Wirksamkeit zu zeigen, welche er zuvor wenigstens nicht in gleich hohem Grade besafs. Wenn Krystallelektricität, wie meine Theorie annimmt, dabei im Spiel ist: so wird uns sogleich beifallen, dafs gerade diefs die Eigenschaft krystallelektrischer Körper sey, im Erkalten und eine Zeit auch nach dem Erkalten die ihnen eigenthümlichen krystallelektrischen Eigenschaften zu zeigen und die Wirkungen her-

vorzubringen, welche davon abhängig sind. Eben so wissen wir

3) dafs, in Abhängigkeit wahrscheinlich von derselben Krystallelektricität, mehrere Körper, welche zerbrochen werden, sich an den Bruchtheilen entgegengesetzt elektrisch zeigen, welche Elektricität sich jedoch in kurzer Zeit zerstreut. Bei galvanischen Reizversuchen habe ich öfters gesehn, dafs ein frisch abgebrochenes Ende eines Metalldrahtes im Verhältnisse zu andern ganz metallisch glänzenden Theilen desselben Drahtes sich polarisch verhielt. Auch stellte ich, durch dieselben Gesichtspunkte geleitet, Versuche an, welche es wahrscheinlich machen, dafs bei mehreren Körpern wahre chemische Zersetzungen durch blofses Abbrechen kleiner Theile begründet werden *). — Die Elektricität, welche durch Druck (oder Stofs) entsteht, ist unserer Theorie gemäfs gleichfalls als abhängig von Krystallelektricität zu betrachten. — Es ist daher im Sinne dieser Theorie allerdings zu erwarten, dafs Platinafeile, oder frisch gehämmerte Platina, gewisse auf erhöhete Krystallelektricität bezügliche Eigenschaften zeigen werde, welche zwar in kurzer Zeit verloren gehn, jedoch in nicht so kurzer Zeit bei der Platina als bei andern Metallen, weil Platina unter allen Metallen der schlechteste Leiter für Elektricität ist. Ganz naturgemäfs reihen sich also

*) S. B. VIII. S. 125. der älteren Reihe dieses Journals.

die von Dulong und Thenard in dieser Hinsicht gemachten Erfahrungen der im 9ten Bande dieser Zeitschrift von mir dargelegten krystallochemischen Theorie an. Endlich

4) versteht es sich im Sinne derselben Theorie von selbst, dafs jene Krystallelektricität, wo sie einmal in den Körperdifferentialen aufgeregt ist, sich weniger leicht in unbewegter, als in bewegter Luft zerstreuen werde, das heifst weniger leicht, wenn die Körper eingeschlossen sind, umgeben jedoch von einem Isolator oder Halbleiter, nicht von einem Leiter der Elektricität. Eben darum ist es leicht einzusehn, warum im Versuche der französischen Chemiker sich die den Platinadrähten durch Erwärmung gegebene Eigenschaft bei der Einschliefsung in Glasröhren wohl 24 Stunden lang erhielt, während sie bei Eintauchung in Quecksilber schnell verloren ging.

Man wird sich bei dieser Gattung von Versuchen auch sogleich an die Eigenschaft der Phosphoren erinnern, welche nach der Bestrahlung schnell eingeschlossen (von Nichtleitern oder Halbleitern z. B. Wolle oder Luft, welche gleichsam die Rolle eines Condensators spielen, umgeben) noch lange Zeit ihre phosphorescirende Eigenschaft beibehalten, während diese an freier Luft sogleich verloren geht *). Längst habe ich diese Phosphorescenz aus krystallelektrischem Gesichtspunkte betrachtet, besonders auch darum,

*) Vergl. B. 29. S. 125 — 128 dieses Journals.

weil mir die Turmaline selbst bei ziemlich geringer Wärme (etwa 80° R.) besonders schnell und kräftig elektrisch zu werden schienen, wenn man sie im Sonnenlicht erwärmte. Andere Gründe, welche für diese Ansicht sprechen, habe ich in der Note B. 9. S. 247. angeführt *), und es lassen sich noch mehrere beifügen. In dieser Beziehung gewinnt es vielleicht auch eine besondere Bedeutung, dafs unter allen Salzen einzig der Flufsspath, welcher durch Erwärmung und Insolation besonders stark phosphorisch wird, bei den Versuchen der französischen Chemiker sich wirksam zeigte, obwohl auch andere Gesichtspunkte dabei in Betrachtung kommen mögen.

Was sollen wir aber

5) dazu sagen, dafs aufgewundener Platindraht, durch Contact vorzüglich mit Salpetersäure und auch, doch minder stark, mit concentrirter Schwefelsäure und Salzsäure auf ähnliche Art wie durch das Glühen afficirt wird, um dann (auch wenn die Säure im Wasser oder mit Ammoniak oder Kalilauge abgewaschen ist) mehrere Stunden lang Hydrogen zur Vereinigung mit Oxygen zu disponiren?

Die Belegung auch der homogensten Zinkplatte mit feuchten reagirenden Papieren zeigt, dafs selbst in den homogensten Metallplatten, vermöge der Krystallisation, eine Differenz begrün-

*) Vergl. auch B. VIII. S. 124. der ältern Reihe dieses Journals.

det ist, welche bei der Auflösung sich durch positiv und negativ elektrische Wirkung kund thut. Und dafs diese polarische Differenz der Theile durch Nervenreiz sich auch bei edlen Metallen nachweisen läfst, habe ich in meiner Abhandlung *über elektrische Nervenreizung* (B. XI. S. 328. d. J.) gezeigt und schon dort (S. 330.) machte ich aufmerksam, wie die Erscheinung, dafs selbst die glättesten Metallflächen durch Auflösungsmittel rauh gemacht (angefressen) werden, auf eine durch Krystallisation begründete polarische Differenz der Theile hindeutet. Wenn nun aber Säuren, obwohl von grofser Stärke (wie concentrirte Salpetersäure oder Schwefelsäure) dennoch ein Metall, wie Platina, nicht anzugreifen und aufzulösen vermögen: so werden sie doch die polarische Differenz der Theile (die Bedingung jeder Auflösung) nothwendig steigern und zwar in so höherem Grade, je mächtigere Auflösungsmittel sie sind. Daher wirkt Salpetersäure am stärksten, schwächer concentrirte Schwefelsäure, und noch schwächer Salzsäure. Da von Polarelektricität krystallinischer Differentiale hier die Rede, so versteht es sich ohnehin, dafs dieselbe durch Abwaschung mit Wasser eben so wenig gleich vernichtet werden könne, als solches bei der Elektricität der Voltaischen Säule der Fall, oder bei einem Turmalin, der im warmen Wasser eben so gut elektrisch wird, als auf einer warmen Platte. Denn was für freye und starke Elektricität ein sehr guter Leiter ist, kann für schwache und durch Polaranziehung gehaltene Elektricität ein Halbleiter oder Isolator seyn. Eben

so leuchtet es aus diesem Gesichtspunkte von selbst ein, dafs in Beziehung auf diese Steigerung der krystallelektrischen Kraft die Alkalien den Säuren nicht entgegengesetzt sind, vielmehr durch Einwirkung auf den entgegengesetzten Pol im gleichen Sinne wirken.

Es wird zweckmäfsig seyn, hierbei auch an einen Versuch Ritter's zu erinnern, der nicht genugsam gewürdigt wurde, wie denn überhaupt die neuesten Entdeckungen zeigen, dafs oft viel zu vornehm über manche Aeufserungen jenes sinnreichen Physikers abgesprochen ward. Hier aber meine ich Ritter's Versuch, den Metallen, namentlich der Platina und auch dem Reifsblei, eine elektrische Ladung mitzutheilen, die eine Zeit lang anhielt, ohne dafs eine merkliche chemische Veränderung an der Platina, oder dem Reifsblei wahrzunehmen war. Nebenbei ergiebt sich, dafs Ritter's Ladungssäule nicht einzig und allein als secundäre Säule aus zwei Flüssigkeiten und einem Metalle gelten kann. — Wenn nun die Einwirkung der Säuren auf Metalle als galvanischer Proceſs zu betrachten: so leuchtet es ein, dafs der Versuch von Dulong und Thenard, von welchem hier die Rede, gewissermafsen als ein Ritter'scher Ladungsversuch angesehn werden kann, nur dafs bei Ritter's Versuch durch Einwirkung der Säule auf den Platinastreifen an einem Ende die positiven, am andern die negativen Pole der krystallinischen Differentiale gesteigert wurden, während bei dem Versuche der französischen Chemiker durch Einwirkung der Salpeter-

säure auf Platina, alle neben einander liegenden elektrischen Pole der krystallinischen Differentiale an Kraft gewinnen.

Uebrigens wird man wohl schwerlich geneigt seyn, jenen ausgezeichneten französischen Chemikern beizustimmen, wenn sie äufsern, dafs der Platinaschwamm die von Döbereiner entdeckte Eigenschaft wahrscheinlich durch die Berührung der Säure erhalte, welche sich während der Calcination entwickelt. Denn man kann ihn nach dieser Calcination lang ungebraucht liegen lassen und er wird dennoch durch den Hydrogenstrom glühend werden. Ueberhaupt könnte diese Ansicht blos von dem ersten oder zweiten Versuche nach der Calcination gelten. Bei allen folgenden Versuchen, nachdem mehrmals der Platinaschwamm durchgeglüht ist, würde einzig und allein der von den französischen Chemikern gleichfalls hervorgehobene zweite Gesichtspunkt eintreten, dafs eben das Glühen dem Platinaschwamm die Eigenschaft ertheile, immer wieder von neuem nach der Erkaltung glühend zu werden.

Mit gewisser Einschränkung ist letzteres unbezweifelt wahr, und es ist diefs eine Beobachtung, welche gleich anfänglich Döbereiner gemacht und auch im Gespräch über seinen merkwürdigen Versuch mit den hier in Halle am 18. Septbr. vorigen Jahres versammelten Naturforschern mehrmals hervorhob, dafs ein Glühen des Platinaschwammes (namentlich im Hydrogenstrome selbst) seine Fähigkeit nachher wieder, wenn er erkaltete, aufs neue glühend zu werden, bedeu-

tend erhöhe. — Eben dasselbe hat auch Pleischl beobachtet und daher zur Bezeichnung dieser Thatsache den Ausdruck *„frisch geglühte Platina"* wiederholt gebraucht.

Ueberhaupt werden die Leser bei den Versuchen von Dulong und Thenard sich von selbst an die früher in diesem Journale mitgetheilten Beobachtungen namentlich von Pleischl erinnern, welche den französischen Chemikern noch nicht bekannt geworden zu seyn scheinen. Namentlich möchten wir hier auf den schönen Versuch Pleischl's mit Palladium (B. 9. S. 203. und S. 352 — 355.) besonders aufmerksam machen, wobei neben der durch frisches Ausglühen neu zu erweckenden Zündfähigkeit zugleich hervorgehoben wird, dafs kleinere Stückchen Palladiumschwamms schneller die Eigenschaft glühend zu werden verlieren, als gröfsere, so dafs allein nur von ersteren die Wirkung ausging. Diefs galt vorzüglich von solchen gröfseren Stückchen, welche vielfach zerklüftet waren, aber dennoch zusammenhielten und ein Klümpchen bildeten. Abreibung zu feinem Pulver schwächte auch bei Platinaschwamm die Wirkung nach S. 355. a. a. O. eben so wie starke Zusammendrückung des Platinapulvers (S. 146.).

Beachtungswerth scheint nun noch aus einem andern Gesichtspunkte, als dem von mir B. 9. S. 226. hervorgehobenen, dafs nach Dulong und Thenard „Platinaschwamm durch zu starke Calcination die Eigenschaft verliert im Hydrogenstrome glühend zu werden." Pleischl hatte gleichzei-

tig mit den französischen Chemikern dasselbe beobachtet (B. 9. S. 144. 145.) und leitet dieſs von einer Zusammensinterung des Platinapulvers her, welche Ansicht durch die in solchem allzuheftig geglühten Platinapulver aufgefundenen krystallinischen Blättchen (S. 158. a. a. O.) an Wahrscheinlichkeit gewinnt. Indeſs ist es doch gar zu auffallend, daſs selbst heiſses Platinapulver im Hydrogenstrome bei einem Versuche Pleischl's (B. 9. 144.) nicht glühend wurde. Da aber dort von einem Platinapulver die Rede ist, das noch Dämpfe entwickelte, ja in dem noch hier und da einige gelbe Stäubchen von Platinasalmiak sichtbar waren: so könnte man auch glauben, daſs die sich entwickelnde Säure, obwohl mit gleichem Erfolge, doch im polarisch entgegengesetzten Sinn als die Hitze wirke und daher unter gewissen Bedingungen sich die gegenseitigen Einwirkungen der Säure und der Erhitzung aufheben (indifferentiiren) können.

Ueber mittelst Schwefelwasserstoff bewirkte Zinkpräcipitate,

vom

Dr. Du Mênil.

Im neunten Bande dieses Jahrbuchs für Chemie und Physik S. 56. befindet sich eine sehr belehrende Abhandlung des Herrn Professors Bischof zu Bonn über metallische Niederschläge durch Schwefelwasserstoffgas, worin dieser Chemiker bemerkt, es sey ihm nicht gelungen die Verbindung des Schwefelwasserstoffs mit dem Zinkoxyde dem Gewichte nach zu bestimmen, weil das Filtrat, selbst durch doppeltes Papier geseiht, trübe durchgelaufen sey u. s. w.

An Handgriffe gewöhnt, die mich bei ähnlichen Fällen selten im Stiche lassen, entschloſs ich mich obige Arbeit zu wiederholen; auf folgendem Wege glückte es mir, sie erwünscht zu beendigen.

Ich bereitete eine Auflösung von vierhundert Gran reinen Zinks in verdünnter Salpetersäure, mit der Vorsicht, von letzterer nach und nach so viel aufzugieſsen, als, bei einem geringen Ueberschusse des Zinks, zur Neutralisation erforderlich war.

Das zurückgebliebene Metall liefs sich dann abgesondert durch einige Tropfen concentrirter Säure schnell hinwegnehmen. Die Solutionen erschienen dadurch möglichst neutral. Ich brachte sie mittelst eines geringen Zusatzes von Wasser genau auf das Gewicht von acht Unzen.

Einer früheren Erfahrung gemäfs, dafs das Zink aus seiner essigsauren Auflösung durch Schwefelwasserstoff am vollkomensten präcipitirt werde, und dafs sich die erzeugten Niederschläge in concentrirten Auflösungen oft am besten conglomeriren, und sich nachher im Filter gut absondern und auswaschen lassen, vermischte ich zwei Unzen obiger Flüssigkeit, die also genau 100 Gran Zink enthielten, zum Austausch ihrer Basen, mit einer angemessenen Menge essigsauren Ammoniaks, so dafs nun das Ganze nahe vier Unzen betrug, liefs Schwefelwasserstoffgas hineinströmen, brachte das entstandene gelblichweifse Präcipitat nach vierstündigem Einflufs gedachten Gases auf das Filter, und laugte selbiges durch mehrmaliges Tränken des Papiers bei verschlossenem Trichter vollkommen rein aus *); es wurde vorerst bei Seite gesetzt.

Das Filtrat gab abgeraucht eine gelbliche zähe Masse, welche, so wie sie sich der Trockne

*) In der Regel ist es wahr, dafs bei unvollendeten Niederschlagungen die überstehende Flüssigkeit nicht vollkommen klar wird und dafs die Präcipitate fast immer so fein zertheilt sind, dafs sie die Filter durchdringen. Hier geschah es höchst wahrscheinlich der concentrirten Auflösung wegen nicht.

näherte, fast gänzlich in Dampf aufging und Zinkoxyd mit Spuren von vegetabilischer extractähnlicher Beimischung — durch Zersetzung der Essigsäure — zurückliefs.

Das Gewicht dieses Rückstandes war zu grofs, als dafs ich nicht glauben sollte zu früh mit der Imprägnation des Schwefelwasserstoffs aufgehört zu haben *). Ich löste ihn daher über der Weingeistlampe in concentrirter Essigsäure auf, was sehr gut von Statten ging, und liefs die Solution so lange mit der Hydrothionsäure in Berührung, bis sich nach Entfernung der Leitungsröhre der stechende Geruch derselben verrieth, und filtrirte sie, nachdem ich sie eine Stunde der Ruhe überlassen hatte. Das Durchgelaufene war weifs und klar und schien sich wenig von reiner Essigsäure zu unterscheiden, dessen ungeachtet fanden sich nach dem Abdampfen noch 5 Gran Zinkoxyd darin, welche durch Essigsäure gänzlich verschwanden, und wie oben mit Schwefelwasserstoff behandelt, also dadurch von neuem präcipitirt, dem früher Abfiltrirten einverleibt werden konnten. Ein gleiches geschah mit 0,5 Ueberbleibsel, welches das letztere Filtrat enthielt.

Sämmtliche wohlausgesüfste Präcipitate wurden nun mehrere Tage in einer Wärme von 80° ausgetrocknet. Noch warm wogen selbige nach Abzug des Filterinhalts genau 165,25 Gran.

*) Hierzu hatte mich der Geruch der freien Essigsäure in dem Gefäfse verleitet.

Da nun 100 Gran Zink, dessen stöchiometrische Zahl 40,31 [nach Berzelius 2.40,31 = 80,62] gerechnet, als Schwefelzink, 100 Zink + 49,34 Schwefel = 149,34 oder als hydrothionsaure Verbindung 100 Zink + 24,8 Oxygen + 52,86 Hydrothionsäure = 177,61 Gran, geben müfste, so konnte das Product keines von beiden seyn; vielleicht aber eine Zusammensetzung des Zinksuboxyds [oder mit Berzelius besser des Oxyduls *), da denn das Oxyd, obiger verdoppelter Zahl zufolge, als zwei Antheile Oxygen und der Schwefelzink als zwei Antheile Schwefels enthaltend, angesehn werden mufs] mit Hydrothionsäure. Dafs dem auch wirklich so sey, beweist, dafs, wenn den gewonnenen 100 Gran des Metalls 12,41 oder die Hälfte obiger Sauerstoffmenge und ihr Aequivalent 52,86 Hydrothionsäure ertheilt wird, eine überraschende Gleichheit der Summe mit ersterem Gewicht herauskommt.

Am nächsten lag es mir jetzt zu erfahren, wie sich das hydrothionsaure Zinkoxydul im Feuer verhalten werde. Ich erhitzte daher einen kleinen hessischen Schmelztiegel, um die ihm etwa anhangende Feuchtigkeit zu entfernen, tarirte ihn noch warm auf einer empfindlichen Waage, schüttete 80 Gran des ebenfalls warmen Präcipitats hin-

*) Bekanntlich ist die Existenz dieses Oxyduls oder Suboxyds noch problematisch (vergl. Vogel's Versuche in B. XI. S. 408. dies. Journ.), und es wären daher noch entscheidendere Versuche nöthig, um die Existenz desselben darzuthun. d. H.

ein und setzte das Ganze von einem Blechblech bedeckt, dem heftigsten Windofenfeuer aus. Als ich nach einer Viertelstunde den Inhalt des Tiegels, während er noch glühete, auf Schwefelgeruch untersuchte, stach letzterer so merklich hervor, dafs ich mit dem Glühen noch eine halbe Stunde fortzufahren beschlofs, aber auch nach dieser Zeit verschwand er nicht ganz; durch die Erfahrung jedoch sicher gemacht, dafs man schon beim Trocknen des Schwefels selbst bei 25° Cent. stets Schwefelgeruch wahrnimmt, ohne dafs er selbst nach Monaten eine wägbare Menge seiner Substanz dabei einbüfste, nahm ich endlich den Tiegel aus dem Feuer, wog selbigen, und fand dessen Gewicht um 7,75 Gran verringert, so dafs ein Gewicht an Schwefelzink zurückgeblieben war, welches dem ersteren, d. h. dem eines gleichwerthigen hydrothionsauren Zinkoxyduls entsprach. Das Product war gelblichweifs und pulvericht.

Gewifs würde Herr Professor Bischof, wäre die Filtration besser vor sich gegangen, mit mir gleiche Resultate bekommen haben. Man kann daher durch diese Arbeit als völlig erwiesen ansehn, dafs, bei der Fällung des Zinks durch Schwefelwasserstoff, nicht eigentliches Schwefelzink, sondern hydrothionsaures Zinkoxydul entstehe, dafs also des erwähnten Gelehrten Meinung, es sey nicht annehmbar, „die Verwandtschaft des Sauerstoffs zum Wasserstoff in der gewöhnlichen Temperatur könne die Verwandtschaften des Zinks zum Sauerstoff und des Schwe-

fels zum Wasserstoff zusammen überwinden", zwar richtig, aber mit einiger Einschränkung als solche erkannt werden müsse, nämlich, dafs bei der chemischen Berührung des Schwefels mit dem Zinkoxyde freilich eine Desoxydation, jedoch nur vom Oxyde zum Oxydul, Statt finde.

Notizen.

1) *Leschenault de la Tour über Zimmtöl**).

Das Zimmtöl wird aus den zu starken Zimmtrinden und aus dem übrigen Abfall bei der Sortirung der Rinde gezogen (und zwar blos von der Rinde des eigentlichen Zimmtbaums, Laurus Cinnamomum, nicht aber auch, wie Einige angeben, von der Laurus Cassia, deren Rinde bitter und wenig aromatisch ist und blos von den Ceylonesern zu verschiedenen Arzneien angewandt wird).

Die Destillation wird blos in einem Gebäude des Hospitals zu Colombo vorgenommen, wo dazu zwei Blasen von 200 und 90 Gallonen Inhalt bestimmt sind. Die rohen Rinden nebst dem Abfall, welcher viel Unreinigkeit enthält, werden gepulvert und dann 24 Stunden lang im Meerwasser eingeweicht. Dann bringt man in die grofse Destillirblase 280 engl. Pfund Zimmtpulver mit 125 Gallonen Meerwasser und 30 Pf. Kochsalz, und füllt die kleine Blase nach demselben Verhältnisse. Das Wasser zieht das Oel in die mit einer Abkühlung versehene Vorlage.

Das Product der Destillation sieht milchicht aus, fast wie ein mit etwas Bleizucker versetztes

*) Aus den Mémoires du Museum. 1822.

gemeines Wasser. Man läfst es in grofsen gläsernen Schaalen sich setzen, worin erst am vierten oder fünften Tage das Oel sich ausscheidet. Diefs ist zweifacher Art: ein leichtes Oel, welches oben schwimmt, und ein schweres, das sich zu Boden setzt. Das leichte schöpft man mit kleinen Löffeln ab. Das Oel zieht man durch eine Oeffnung am Grunde der Schaalen ab.

Die grofse Blase giebt bei jeder Destillation 20 bis 24 Unzen Oel.

Nach Ausscheidung des Oeles ist das Wasser hell, hat aber noch einen starken sehr angenehmen Zimmtgeschmack und läfst sich in Flaschen aufbewahren und wie ein guter Liqueur trinken. Ein Gallon wird um 1 Rupie verkauft. Meist aber verbraucht man es wieder bei der fernern Destillation, nachdem wieder Kochsalz zugesetzt worden.

Das Gouvernement läfst jährlich etwa 100 Gallonen Zimmtöl bereiten. Die Unze kostet in England aus der ersten Hand 10 bis 12 Schilling. Gewöhnlich kommt das Oel verfälscht in den Handel.

Man destillirt auch Zimmtblätter, welche ebenfalls in Meerwasser eingeweicht werden. Man füllt damit die grofse Blase etwa $\frac{1}{2}$ Fufs hoch an und destillirt mit 150 Gallonen Meerwasser etwa 12 Unzen schweres Oel ab. Das von dem Oele geschiedene Wasser ist fast ohne Geschmack und kann blos zu neuer Destillation dienen.

Das Zimmtblätteröl ist dem Nelkenöl ähnlich, und kostet 4 bis 5 Schilling die Unze.

An Zimmtrinde werden jetzt jährlich 4 bis 5000 Ballen zu 80 Pfund in 3 Sorten in den Handel gebracht; vormals unter den Holländern nur 1500 Ballen.

2) *Ueber eine leichte und schnelle Art Caoutchoucröhren zu verfertigen, vom Dr. Du Ménil.*

Die Zerlegung der Substanzen des organischen Reichs in ihre Grundbestandtheile, welche durch Döbereiner's schriftstellerische *) und praktische gleich treffliche Arbeiten so viel Anziehendes gewinnt, unterliefs ich sehr lange, weil mir die Verfertigung der Cautchoucröhren nicht gelingen wollte. Auf einer eigenen Maschine zur Bereitung spiralförmig gewundenen Drahtes, welchen letzteren ich mit Papier beklebte und hierauf mit frisch abgeschnittenen Cautchoucstreifen umlegte bildete ich (durch nachheriges Kochen u. s. w.) zwar Röhren, aber sehr selten waren sie in ihrer ganzen Lage luftdicht, dazu so reifig, dafs man sie an den dünnen Stellen solcher unebnen Oberflächen leicht durchbinden konnte; mit einem Worte, nur wenige Abschnitte derselben liefsen sich mit Sicherheit anwenden. Ich glaubte daher durch aufgeblasene, getrocknete und mit Cautchouc überstrichene Intestina gröfserer Geflügel den beabsichtigten Zweck zu erreichen, aber das Product, obgleich zu biegsamen Leitungsröhren anwendbar, entsprach als Verband doch meinem Wunsche nicht ganz, bis es mir einfiel, Caoutchouc in sehr kleine Stücke zu zerschneiden, sie fest in ein cylinderförmiges Glas zu drücken, die Zwischenräume mit Aether auszufüllen und das Gan-

*) Wir können diesem geistvollen Forscher in der That nicht dankbar genug seyn, dafs er uns die ihm eigenthümliche schöne Art Substanzen des organischen Reichs zu zerlegen, auf eine so belehrende Art mittheilte, so wie auch, dafs er die Erfahrungen der Ausländer besonders der Engländer mit den seinigen zu einem so ersprieſslichen Ganzen verwebte, und daraus ein so nützliches Werkchen, als seine *Mikrochemie* ist, zusammensetzte.

findlichen Mostsäule einen phosphorigen Schein und erstaune nicht wenig, die häufig ausströmenden Gasblasen phosphorescirend zu erblicken. Ich sah dem schönen Schauspiele länger als eine Stunde zu, befestigte sodann eine Gasleitungsröhre in der Moströhre und fing mehrere Gläser, theils unter Wasser, theils unter Quecksilber auf. Das Gas erschien ohne allen Nebengeruch, leuchtete nicht mehr, wurde vom kalten Wasser und Ammoniak vollkommen absorbirt, röthete Lackmuspapier, jedoch nicht bleibend und wurde durch Kalk und Barytwasser vollkommen gefällt, weshalb ich es für reine Kohlensäure halten mufs.

Dafs durch den Druck der Flüssigkeitssäule und durch die beim Aufsteigen in selbiger entstandene Reibung der Gasblasen, Elektricität erregt worden seyn sollte, kann ich deshalb nicht glauben, da die Gasblasen leuchtend erschienen, so wie sie aus dem Fasse in die Röhre traten; ihr Licht wurde dann beim Aufsteigen immer schwächer und erlosch endlich ganz, so wie sie mit Luft in Berührung kamen. Sollen wir den Gährungsprozefs als einen elektrischen betrachten, der so sichtbar die Producte seiner elektrischen Thätigkeit zeigt, oder worin mag sonst wohl der Grund dieses Leuchtens liegen, da das Gas sich als reine Kohlensäure zeigte? Ich habe später bei verschiedenen andern gährenden Flüssigkeiten dieselbe Vorrichtung angebracht, konnte aber nie dieses Phänomen bis jetzt wieder wahrnehmen.

Nachschreiben des Herausgebers.

Der Herr Verfasser forderte mich auf, über diese von ihm beobachtete Erscheinung nachzudenken, um wo möglich eine Erklärung derselben aufzufinden. Wenn mir gleich letzteres nicht gelungen ist: so halte ich es doch für schicklich, um wenigstens einen Beweis zu geben, dafs ich der mitgetheilten interessanten Beobachtung alle die Aufmerksamkeit gewidmet habe, welche sie verdient, folgende Betrachtungen hier anzureihen. Es sind diefs

I. Allgemeinere Betrachtungen über Gährung als elektrischen Procefs.

Denn offenbar werden wir bei jener Lichterscheinung, welche die Kohlensäure-Entbindung aus einer gährenden Flüssigkeit begleitete, zuerst an Elektricität denken, welche bei so vielen chemischen Processen eine in die Augen fallende Rolle spielt. Und dafs diese Elektricität auch bei dem Gährungsprocesse von Einfluss sey, weifs selbst der gemeine Mann, indem er die Gewitterbildung als vorzüglich wirksam auf weinige Gährung bezeichnet.

Es mag jedoch gut seyn, mehrere minder beachtete Vergleichpunkte zwischen dem Gährungsprocefs und dem elektrischen Procefs an der Voltaischen Säule bei dieser Gelegenheit hervorzuheben, um sich der Aehnlichkeit im Einzelnen recht deutlich bewufst zu werden. Diese Aehnlichkeit bezieht sich

1) auf die Grundbedingungen, unter welchen der Proceſs allein beginnen kann. *Drei* Körper ſind bei dem elektriſchen Proceſs an der Säule unentbehrlich: *zwei* feſte Leiter der Elektricität und *ein* flüſſiger, oder *zwei* flüſſige und *ein* feſter, oder, bei der von mir zuerſt conſtruirten Säule, *ein* feſter Leiter, bei welchem aber durch Temperaturunterſchied eine Differenz der Extremitäten, alſo eine *Duplicität*, begründet iſt, und *ein* flüſſiger Leiter. Auch bei dem Gährungsproceſſe ſind drei Körper: *Zucker*, ein *ſtickſtoffhaltiger Körper* (Ferment) und *Waſſer* erforderlich. Dabei aber kommt es auch auf eine gewiſſe Temperatur an. Und die Wirkſamkeit der Voltaiſchen Säule ſcheint gleichfalls auf gewiſſe Temperaturen beſchränkt. Wenigſtens ſuchte Deſſaignes*) das Verſchwinden der Wirkſamkeit einer Voltaiſchen Säule durch gleichmäſſige Erkältung unter — 15° C. und eben ſo durch gleichmäſſige Erwärmung über + 100 C. durch Verſuche darzuthun.

2) Was das chemiſche Product des elektriſchen Proceſſes bei der Voltaiſchen Säule anlangt: ſo iſt dieſes am poſitiven Pole jedes einzelnen Gliedes der Kette ein Oxyd und am negativen ein Hydroid, worunter ich eine Verbindung des Hydrogens, ſey es mit dem Oxygen eines Oxydes, das reducirt wird, zu Waſſer, oder mit dem der Hydrogenation fähigen Metall verſtehe. — Auch bei dem Gährungsproceſſe iſt das eine Product ein Hydroid, nämlich Weingeiſt, und das andere ein

*) S. das vorl. Journ. B. IX. S. 135. der ält. Reihe und vergleiche damit meine Bemerkungen B. XI. S. 531.

Oxyd, nämlich Kohlensäure. Es ist also ein offenbarer polarer Gegensatz, welcher in den Producten der Gährung hervortritt.

Während aber diese polarisch entgegengesetzten Producte bei der Voltaischen Säule und bei dem Gährungsprocefs hervortreten, sehen wir in beiden Fällen eine bedeutende Erhöhung der Temperatur eintreten, welche von jeher die Anhänger der Black'schen Wärmetheorie sehr überrascht hat. Denn weil feste oder flüssige Körper eine luftförmige Gestalt annehmen: so sollte nach der Black'schen Theorie Wärme gebunden werden, folglich Kälte entstehn. Aber umgekehrt wird mitten unter der Gasentbindung bei der Voltaischen Säule und bei dem Gährungsprocesse ein bedeutender Grad von Wärme frei. Also auch in Nebenerscheinungen bei Bildung der polarischen Producte (des Oxyds und Hydroids) zeigen beide Processe eine nicht zu verkennende Aehnlichkeit.

Was ich bisher angeführt habe, sind bekannte Dinge, obwohl sie vielleicht noch nicht in dieser Zusammenstellung dargelegt wurden. Weniger bekannt aber ist, was ich nun beizufügen habe

3) in Beziehung auf das, was den elektrischen Procefs an der Voltaischen Säule und was den Gährungsprocefs erhöht und begünstigt.

Es gilt als unzweifelhafte Thatsache, dafs durch die Elektricität das Wasser zerlegt werde. Indefs je reiner das Wasser ist, desto weniger ist solches der Fall, die Elektricität der Säule mag auch noch so stark seyn. Man könnte daher auf den Gedanken kommen, dafs absolut reines Was-

ser (wovon freilich, nach Boerhave's Ausspruch, kein Mensch noch einen Tropfen gesehn hat) gar nicht werde zerlegt werden. Davy sah jedoch die Zerlegung des destillirten Wassers, welche bei sehr kräftiger Säule überaus schwach war, fast mit einer an Explosion gränzenden Heftigkeit eintreten, als er dem Wasser nur ein klein wenig salpetersaures Ammoniak beifügte. Und wer auch nicht mit so starken Batterien arbeitet, als Davy zu seiner Disposition hatte, der wird doch stets überrascht worden seyn von dem grofsen Einflusse, den auf Zerlegung des Wassers zwischen den Polardrähten einer Voltaischen Säule die Zumischung z. B. einiger wenigen Tropfen Salzsäure hat. Was mich aber von jeher noch weit mehr befremdete, war der Umstand, dafs die Wasserzerlegung immer *lediglich* durch solche Beisätze befördert wird, welche der Wirkung des positiven Pols der Voltaischen Säule günstig sind, d. h. durch oxydirende Säuren, oder auch durch leicht zerlegliche, eine starke Säure enthaltende Salze. Vergeblich bemüht' ich mich denselben Erfolg hervorzubringen durch Zusätze, welche der Wirkung des negativen Pols günstig schienen, z. B. Ammoniak, Schwefelwasserstoff, obwohl, wenn nur eine oxydirende Säure vorhanden und dadurch der positive Pol in Thätigkeit gesetzt war, Zusätze von Basen eher günstig als ungünstig wirkten. Ich hatte besondere Veranlassung, über diesen Gegenstand nachzudenken, da ich die auffallenden Erscheinungen, welche sich mir bei meinen galvanischen Combinationen darstellten,

nicht anders zu erklären wufste, als dadurch, dafs ich annahm, die Wirkung (die elektrische Spannung) gehe vom positiven Pole (vom Zinke) bei der Voltaischen Säule aus. Mein Streben die Sache umzukehren war bei jener vor nun beinahe zwanzig Jahren unternommenen Reihe von Versuchen um so lebhafter, je mehr ich damals hoffte, vielleicht auf diesem Wege in Erforschung der zwischen Elektricität und Magnetismus obwaltenden Verbindung Fortschritte zu machen. Jedoch alle Versuche, jene beabsichtigte Umkehrung zu bewirken und z. B. durch die Natur des flüssigen Leiters der Combination ZIZC gröfsere Stärke zu geben, als der Combination CICZ *) waren ganz vergeblich. Eben deswegen erwähnte ich auch derselben nicht.

Jetzt aber scheint mir die Sache einer Erwähnung werth, da durch Döbereiner's Versuche über eine neue Art disponirender Verwandtschaft (denn so ist auf alle Fälle die Wirkung des Platinaschwammes u. s. w. zur Beförderung der Wasserbildung aufzufassen) Licht auf jene meine älteren Versuche geworfen wird. Vorzugsweise sind es zum negativen Pol gehörige (also positiv elektrische) Körper (Metalle und darunter vorzüglich Platina), welche diese *Wasserbildung*, und vorzugsweise sind es nach dem eben Angeführten zum positiven Pol gehörige (also negativ elektrische) Körper, welche, unter dem Einflusse der

*) S. die Kupfertafel zu Band III. dieses Jahrbuchs, Fig. 2. und 3.

Elektricität einer Voltaischen Säule, die *Wasserzersetzung* befördern.

Aus demselben Gesichtspunkte fiel es mir bei den im vorhergehenden Hefte mitgetheilten Versuchen von Dulong und Thenard auf, dafs sie dem Platinadrahte, oder den Platinablättchen blos durch starke Säuren (d. h. negativ elektrische Körper) die beabsichtigte Erhöhung der Kraft geben konnten, aber nicht durch Kalien (positiv elektrische Körper), welche jedoch günstig wirkten, wenn Säuren zuvor gewirkt hatten. Die Steigerung der Polarität in den krystallinischen Differentialen des einfachen Platinableches ging also (wie bei der Säule) vom positiven Pol aus; aber günstig wirkte dann der Zutritt eines vom negativen Pol angezogenen, also seine polarische Kraft steigernden positiven Körpers, nämlich eines Alkali, und am besten wirkt in dieser Beziehung der unter allen am meisten positive Körper, das Hydrogen selbst, was die elektrischen Pole bis zur höchsten Spannung steigert und so (bei Gegenwart des Oxygens neben Hydrogen) Erwärmung und Entzündung durch Funken bewirkt.

Gegenseitig scheinen also diese Versuche und die vorhin angeführten von mir an der Voltaischen Säule gemachten Beobachtungen Licht auf einander zu werfen.

Doch wir wollen nun zu dem Gegenstande zurückekehren, wovon wir ausgingen, und fragen, ob auch bei dem Gährungsprocesse, wie bei dem elektrischen Processe der Voltaischen Säule, die Säuren günstig wirken und die Wirkung steigern.

Da bei dem Gährungsprocesse von vegetabilischen Stoffen die Rede ist: so werden natürlich starke mineralische Säuren auszuschliefsen seyn, welche zerstörend auf die vegetabilischen Stoffe wirken. Aber was die vegetabilischen Säuren, namentlich die Weinsteinsäure anlangt: so hat die Natur schon selbst für ihre Gegenwart in der Traube gesorgt. Oftmals hatte ich auch von Technikern gehört, dafs sie Weinstein den gährenden Stoffen beisetzen. Ich hielt aber solches blos für ein Vorurtheil, welches daraus entstanden sey, dafs man diesen Weinstein in dem Traubenweine fand und also durch Beisatz desselben die Natur nachzuahmen glaubte. Was mich veranlafste, anders über diesen Gegenstand zu urtheilen, sind folgende Betrachtungen:

Gay Lussac *) fand bei wiederholten Versuchen, dafs Traubensaft, unter einer mit Wasserstoffgas gefüllten Glocke ausgepreſst aus der Traube, nicht in Gährung kam, bis einige Blasen Oxygen beigefügt wurden, die jedoch nur den 120 Theil der Kohlensäure betrugen, welche nachher bei eintretender Gährung durch Zersetzung des vegetabilischen Stoffes gebildet wurde. Es ist offenbar, dafs der kleine beigefügte Antheil Oxygen nicht vom Hydrogen, (welches dadurch blos feucht geworden wäre, was es sicherlich schon gleich anfänglich, war oder doch wurde durch die Ausdünstung der Traube) sondern von dem gährungsfähigen Stoff aufgenommen und also ein Oxyd (Koh-

*) S. B. II. S. 194. der ältern Reihe dieses Journals.

lensäure, wie wir sogleich sehn werden) gebildet wurde, worauf dann erst die bei der Gährung erfolgende Zersetzung mit Lebhaftigkeit eintrat.

Gerade dasselbe war es, was wir vorhin als charakteristisch bei der Voltaischen Säule hervorhoben, dafs zuvor ein Oxyd (eine Säure) dem Wasser beigefügt werden mufs, bevor die Wasserzersetzung beginnen kann. Und Davy machte schon die Bemerkung, dafs eine mit ganz reinem Wasser gebaute und unter eine mit Hydrogen oder Azot gefüllte Glocke gebrachte Säule wahrscheinlich gar nicht wirken werde.

Jener Versuch Gay Lussac's, von welchem ich so eben sprach, wurde noch mehr aufgeklärt durch Döbereiner *). Dieser brachte nämlich in drei graduirte mit Quecksilber gesperrte Glasröhren erstens eine reife Kirsche, dann eine Traube reifer Johannisbeeren und drittens zwei reife Weinbeeren mit Kohlensäuregas in Berührung. Jede der genannten Früchte verschluckte nun in wenigen Stunden etwas mehr als ein ihrem Umfange gleiches Volumen Kohlensäure, und nach ohngefähr 24 Stunden ging jede in Gährung über unter Entwickelung einer Menge Kohlensäure, welche bald die zuvor verschluckte bedeutend an Raumumfang übertraf und sich noch um vieles vergröfserte, als die Früchte in der Röhre durch ein gebogenes Eisen zerquetscht wurden. Döbereiner schliefst mit Recht daraus, dafs in dem vorhin angeführten Versuche Gay-Lus-

*) S. Gilbert's Annalen B. 72. S. 430.

sac's die Function der wenigen Blasen Oxygen gewifs keine andere war, als die Bildung von Kohlensäure, durch welche alsdann der Gährungsproceſs eingeleitet wurde.

Man sieht also, daſs, so wie bei der elektrischen Säule der Zusatz einer Säure das Wasser erst zur Zersetzung disponirt, so bei dem Gährungsproceſs, um ihn einzuleiten, die Gegenwart eines kleinen Antheils einer Säure, wenigstens der Kohlensäure, erforderlich ist.

Bei den mancherlei Hausweinen, welche in England fabricirt werden, ist es sehr gewöhnlich Citronsäure beizufügen zur Masse, die in Gährung gesetzt werden soll, und der bekannte dort so gewöhnliche Stachelbeerwein wird nie aus reifen, sondern aus unreifen Stachelbeeren (obwohl mit Beisatz von Zucker zum ausgepreſsten sauren Safte) verfertigt. Ueberhaupt ist von allen Hausfrauen in England die Nothwendigkeit des Beisatzes einer Säure anerkannt, wenn gute Hausweine verfertigt werden sollen. Daran knüpfte sich einmal, bei meinem Aufenthalt auf einer bekannten englischen Sternwarte, ein angenehmes Tischgespräch mit dem dortigen sehr berühmten englischen Astronomen im Kreise seiner liebenswürdigen Familie. „Ich ziehe" sagte dieser Astronom, (der auch in Dingen, welche die Erde angehn, eine vollwichtige Stimme hat, weil er in jüngern Jahren den halben Erdkreis durchwandert hat) „eine Weinlinie auf jeder Halbkugel des Globus, wovon die eine durch Deutschland und einen Theil Frankreichs, die andere durch das Cap geht. Andere Weine mögen

mehr Syrup und mehr Spiritus enthalten; aber Zuckerstoff und Spiritus, wenn sie auch Vielen noch so gut schmecken, sind doch ein anderes Ding, als Wein. Der eigentliche Wein scheint mir da zu wachsen, wo die Traube eben reif wird, nicht überreif; also vorzüglich in Deutschland und auf dem Cap." Bekanntlich zeichnen sich auch die deutschen Weine, so wie der Capwein, vorzüglich durch Wohlgeruch aus, und weiterhin unter den äquatorialischen Gegenden gedeiht wirklich der Weinstock ganz und gar nicht mehr.

Ich führe, da hier einmal vom Weine die Rede, dieſs Urtheil eines guten Kenners darum an, weil man in Deutschland, wo man überhaupt „was nicht weit her" (also das Inländische) wenig achtet, auch öfters ungerechte Urtheile hört über die deutschen Weine, so daſs man sogar an vielen Orten, wo in früherer Zeit Weinberge waren, diese eingehn lieſs. Selbst unreife Weintrauben geben, wie unreife Stachelbeeren, mit Zuckerzusatz in Gährung gesetzt, einen recht brauchbaren Wein, der natürlich den Stachelbeerwein weit übertrifft. In diesen unreifen Weintrauben scheint es vorzüglich die Citronsäure zu seyn, welche günstig wirkt.

Da zu der merkwürdigen Erfahrung, welche Herr Dr. Goebel über das Leuchten bei Entwickelung der Kohlensäure machte, die Bereitung eines Hausweines die nächste Veranlassung gab: so war es wohl nicht unzweckmäſsig, hierbei ein wenig zu verweilen. Uebrigens will ich noch eine hierher gehörige Beobachtung eines hiesigen Tech-

niker anführen, der mit ausgezeichnetem praktischen Talente auch vorzügliche theoretische Kenntnisse verbindet. Herr Schmidt (Stadtrath in Halle), welcher eine Branntweinbrennerei besitzt, hat nämlich die Erfahrung gemacht, dafs eine ohne Zusatz von Weinstein eingeleitete Gährung, nachdem sie schon aufgehört hatte, alsobald wieder anfing, als Weinstein beigesetzt wurde.

Die wichtige Rolle, welche Säuren bei der Gährung spielen, um sie einzuleiten und zu vermehren, ist also entschieden; und es kann sogar technisch vortheilhaft seyn, mit verschiedenen Säuren in dieser Hinsicht Versuche zu machen, namentlich mit solchen, welche nach Vollendung des Weins leicht wieder entfernt werden können, wie solches z. B. bei der Sauerkleesäure der Fall seyn würde. Vielleicht hängt mit von der Natur der Säure die Natur des Weines ab.

Uebrigens war es uns hier vorzüglich um etwas Theoretisches, um einen neuen Gesichtspunkt zu thun, aus welchem der Gährungsprocefs mit dem elektrischen Procefs bei der Voltaischen Säule verglichen werden kann.

Wenn nun das Charakteristische der Voltaischen Säule eigentlich darin besteht, dafs der auf jeder sich oxydirenden Metallplatte (wie eine mit reagirenden Papieren belegte Zinkplatte zeigt) stattfindende Oxydations- und Hydrogenations-Procefs gleichsam zerlegt wird, so dafs auf der einen Seite einzig der Oxydations-, auf der andern Seite einzig der Hydrogenationsprocefs Statt findet: so liefsen sich vielleicht aus ähnlichem Gesichtspunkt

te Batterien durch Gährung construiren, bei welchen an einem Pole vorzugsweise das Oxyd durch saure, am andern vorzugsweise das Hydroid durch geistige Gährung gebildet würde. Wenigstens wäre es zu wünschen, dafs es auf irgend eine Art gelingen möchte, den noch in so vielfacher Hinsicht so dunkeln Gährungsprocefs mehr aufzuklären, in welcher Beziehung besonders Techniker ins Interesse zu ziehn und zu wissenschaftlichen (späterhin gewifs auch technisch vortheilhaften) Versuchen einzuladen sind.

Doch ich komme wieder auf die vom Herrn Dr. Goebel beobachtete Lichterscheinung bei der Gährung zurück. Es hat mir diese interessante Beobachtung Veranlassung dargeboten, über die Gährung als einen elektrischen, oder wenigstens dem elektrischen analogen, Procefs zu sprechen. Indefs kann jene Wahrnehmung noch aus einem andern Gesichtspunkte betrachtet werden. Es könnte nämlich seyn, da Zucker der zur Gährung angesetzten Masse beigefügt war, dafs dieser krystallisirte in der Röhre und dafs also die Zuckerkrystalle es waren, welche leuchteten. Und da zwischen Gasenthindung und Krystallisation eine gröfsere Analogie ist, als man gewöhnlich voraussetzt, welche sich schon durch die Begünstigung beider von Anlegepunkten offenbart: so hat es auch nichts auffallendes, wenn wir geradezu die Lichterscheinung bei einer Gasentwickelung aus einem gleichen Gesichtspunkte betrachten mit den Lichterscheinungen bei Krystallisationen. Aus diesem Gesichtspunkte will ich noch beifügen

II, einige speciellere Bemerkungen über gewisse bei chemischen Processen beobachtete Lichterscheinungen, deren Darstellung noch nicht zum Versuch erhoben werden konnte.

Es sind die so eben erwähnten Lichterscheinungen bei Krystallisationen, bei welchen ich besonders darum noch ein wenig verweilen will, weil man es in unsern Lehrbüchern der Chemie und Physik gar nicht der Mühe werth hält, hievon zu sprechen. Und doch scheinen mir diese Lichterscheinungen die höchste Aufmerksamkeit zu verdienen.

Schon B. 5. S. 59. d. ält. R. dieses Journals habe ich dieser Lichterscheinungen erwähnt, so wie jüngst B. 9. S. 247. dieses Jahrbuchs; und in dem vorliegenden Bande selbst sind S. 75. neue schöne Erfahrungen des Herrn Herrmann in Schönebeck mitgetheilt, bei welcher Gelegenheit ich in der Note *) auf einige gleichfalls hierher gehörige verwandte Phänomene aufmerksam machte.

Jetzt will ich einige ältere, aber von den meisten, wie es scheint, vergessene Wahrnehmungen hier anreihen.

In Göttling's Taschenbuch für Scheidekünstler auf das Jahr 1787 heifst es S. 55: „Herr Prof. Pickel zu Würzburg sah in einem Kessel, welcher mit vitriolisirter Weinsteinlauge angefüllt und zum Krystallisiren hingestellt war, zur Nachtzeit, oben in der Mitte und auch am Grunde des

*) Ich hätte dabei auch noch auf Bd. XXIV. S. 55—55. d. J. verweisen sollen.

Kessels, blitzähnliche Erscheinungen entstehn; er rief alles, was nur in der Nähe war, zusammen, um diese Erscheinungen, welche auf eine Stunde lang anhielten, zu bewundern. (S. Pickel's Einladungsrede zu seinen chemischen Vorlesungen, Würzburg 1785. S. 12.)"

In Crell's chemischen Annalen 1786. B. 2. S. 50. sagt Apotheker Schönwald in Elbingen: „Werden *ein* Theil *Küchensalz* und *ein* bis *zwei* Theile *vitriolisirten Weinsteins* in Wasser aufgelöst, dann bis zur Erscheinung eines Häutchens abgeraucht und in eine Schaale gegossen, so krystallisirt der vitriolisirte Weinstein. *Die Auflösung läfst im Finstern Funken herausfahren* und der krystallisirte Weinstein leuchtet, wenn er mit den Nägeln der Finger zerrieben wird."

Ferner heifst es in Göttling's Taschenb. für Scheidekünstler auf das J. 1791 B. 54.: „Pickel bemerkte in einer Auflösung des vitriolisirten Weinsteins phosphorescirende Blitze und eben diese Erscheinung sah Herr Schönwald (Taschenbuch 1788. S. 42.) und jetzt bestätiget solches Herr Apotheker Schiller durch folgende ähnliche Erscheinung, welche sich aber unter andern Umständen zeigte. Er war bei jeder Abdunstung einer Lauge des vitriolisirten Weinsteins aufmerksam gewesen, aber er bemerkte dieses Leuchten nie. Unlängst aber calcinirte er eine Salzmasse, welche aus *Weinsteinrahm*, *vitriolisirtem Weinstein* und etwas *Kochsalz* bestand und liefs sie darauf *heftig zusammenschmelzen*. Er sah von dieser ausgegossenen Salzmasse, so wie sie

sich nach und nach abkühlte, Blättchen und auch gröfsere Stücken abspringen, und jedes Abspringen war mit einem Leuchten begleitet. Hierdurch aufmerksam gemacht, glaubte er nun auch von dieser Salzmasse eine leuchtende Lauge zu erhalten. Er löste daher *dieses noch warme Salz* in Wasser auf, filtrirte es, und setzte es zum Krystallisiren hin; jetzt sah er nun, *indem sich die Krystalle bildeten, sowohl auf der Oberfläche, als unter der Flüssigkeit leuchtende Blitze hinfahren und diese Erscheinnng dauerte mehrere Stunden lang.* Er bemerkte auch das nämliche Leuchten, da er zwei Tage hernach die Krystalle mit einem Spatel abzustofsen bemüht war."

Ich führte geflissentlich wörtlich die Erzählung der Beobachter an, weil es wünschenswerth ist, alle Nebenumstände der Erscheinung kennen zu lernen. In den zwei letzten Erzählungen wird hervorgehoben, dafs das schwefelsaure Kali nicht rein, sondern ihm etwas Kochsalz beigemischt war. Auch scheint bei der letzten Darstellung der Sache auf heftige Zusammenschmelzung und Auflösung der noch warmen Salzmasse Gewicht gelegt zu werden.

Eine längere Abhandlung über das Leuchten des schwefelsauren Kali hat Giobert im Jahr 1789 mitgetheilt. Man findet dieselbe in dem Journ. de Phys. XXXVI. S. 256, woraus sie in Gren's Journ. der Phys. B. 2. 1790. S. 437—445. übersetzt ist. Auch Giobert's Lauge war nicht reines schwefelsaures Kali und scheint gleich-

falls beigemischtes Kochsalz enthalten zu haben. Sie war bei Gewinnung der Magnesia im Grofsen erhalten worden, bestimmt weggegossen zu werden. Giobert hebt hervor, dafs die Erscheinung nicht Statt fand, wenn die Auflösung nicht gänzlich von Magnesia befreit war; ferner dafs es dabei, wenn auch nicht auf die Materie, doch auf die Gestalt des Gefäfses anzukommen scheine; denn das Leuchten des Salzes sey um so deutlicher, je gröfser die Oberfläche des Gefäfses ist, worin es sich krystallisirt und folglich je mehr Fläche es der Berührung der Luft darbietet. „Ein anderer Umstand, fügt er bei, welcher mir die Phosphorescenz dieses Salzes am meisten zu begünstigen schien, ist, dafs die Auflösung, welche man krystallisiren läfst, so wenig als möglich abgedampft sey, damit die ganze Oberfläche des Gefäfses mit Krystallen bedeckt werde und dafs die Krystallisation *in der Kälte* geschehe. Denn wenn ich dieses Salz *durch eine langsame Verdampfung* habe krystallisiren lassen: so fand die Erscheinung nicht Statt."

Man könnte hierdurch auf die Vermuthung kommen, dafs es auf Raschheit der Krystallisation ankomme. Ich mufs aber bemerken, dafs ich nie Lichterscheinung wahrnehmen konnte, wenn ich z. B. eine übersättigte Glaubersalzauflösung zum plötzlichen Krystallisiren im Dunkeln brachte. Uebrigens ist es doch auf alle Fälle der Act der Krystallisation selbst, welcher dieses Leuchten bewirkt. Denn Giobert hebt ausdrücklich folgendes hervor: „es ist sehr merkwürdig, dafs das

Wasser, welches das phosphorige Licht dieses Salzes zu schwächen scheint, wenn es die Krystalle bedeckt, doch unumgänglich dazu nothwendig ist. *Die phosphorige Eigenschaft ist am bemerkbarsten, wenn man die Flüssigkeit eben abgegossen hat* und wird gänzlich vernichtet, wenn man auf Filtrirpapier die Krystalle abtrocknet."

Giobert stellte ferner vergleichende Versuche an mit einer Auflösung, die er in einem Gefäfse von sehr weiter Oberfläche dem Sonnenlicht ausgesetzt hatte und mit einer andern, die nicht dem Sonnenlicht ausgesetzt war. „Die Phosphorescenz der Krystalle" sagt er, „war im letzteren Falle eben so, wie ich sie früher beobachtet hatte, doch geringer, als derjenigen Krystalle, die im Sonnenscheine gebildet waren." Er liefs nun „eine Auflösung des vitriolisirten Weinsteins stark sieden und darauf in einem Gefäfse krystallisiren, das der Berührung der Luft und des Lichts nur eine sehr kleine Oberfläche darbot. Die phosphorige Eigenschaft war geringer, als in den vorhergehenden Versuchen." Hierauf that er eine Auflösung des *langsam abgedampften* Salzes in einen kupfernen Kolben, den er fest verschlofs und in ein dunkles Zimmer trug. „Die erhaltenen Krystalle waren gar nicht phosphorisch."

Aus diesen letzten Versuchen nun glaubt Giobert schliefsen zu dürfen: „dafs das Salz lediglich dem Lichte die phosphorige Eigenschaft verdankt, welches sich zwischen die Salztheilchen bei der Bildung der Krystalle figirt", worin ihm wenigstens die Anhänger der beliebten Theorie vom

gebundenen (figirten) Wärmestoffe beistimmen sollten. Denn wenn die Wärme, welche man bei Krystallisationen (wenn sie rasch eintreten) bemerkt, vom Freiwerden figirter Wärmetheile (d. h. gebundenen Wärmestoffes) abgeleitet wird: so ist es allerdings consequent, das Licht bei Krystallisationen vom Freiwerden figirter Lichttheile abzuleiten. Diese Erklärung ist so handgreiflich, dafs, wenn nach Stimmenmehrheit *) gezählt wird, sie gewifs durchdringen und die Oberhand vor allen andern behaupten wird.

Doch wir kehren zu Thatsachen zurück.

Zweifelhaft ist es, ob hierher gezogen werden darf, was Richter über die neueren Gegenstände der Chemie St. 6. S. 209. in der Note anführt: „ich giefse auf Salpeter so viel flüssige Vitriolsäure, als die Zerlegungs-Tabelle (5tes St. S. 26.) erfordert; hierzu mische ich etwa noch einmal so viel Wasser und lasse die Mischung wohl durchsieden; hierauf mische ich, wenn alles noch warm ist, noch einige Theile Wasser zu. Durch Erkalten schiefst der vitriolisirte Weinstein öfters in sehr schönen *amethystfarbenen, auch die Farben des Labradorsteins spielenden Krystallen an*, die ihre Farbe an der Luft behalten"

Eben so kann auch blos nebenbei erwähnt werden, dafs Lassone, da er eine ansehnliche Menge Zink zur Bereitung der Zinkblumen ver-

*) Denn wer Philosophie studiert,
Der weifs, dafs wer verbrennt, nicht friert,
Weifs, dafs das Nasse feuchtet
Und dafs das Helle leuchtet. *Schiller.*

wandte und die Blumen, so wie er sie erhielt, in ein flaches Gefäfs ausschüttete und sie an einen dunkeln Ort setzte, dieselben einige Minuten nachher leuchtend fand. Nach dem Umrühren wurde das Leuchten stärker und hielt über eine Stunde an. (S. Mémoires de Paris für das Jahr 1772 und daraus eine Notiz im Almanach für Scheidekünstler 1782. S. 44). Wenn in Döbereiner's Versuch geglühte Platina noch einige Zeit die Eigenschaft beibehält, nach dem Erkalten aufs neue glühend zu werden im Knallgase: so haben bei diesem Versuche Lassone's die Zinkblumen nach dem Erkalten die Eigenschaft beibehalten, wieder glühend (d. h. leuchtend) zu werden bei Berührung der atmosphärischen Luft. — Göttling indefs (s. Almanach 1791. S. 25. 26.) bemühte sich vergeblich, dieses von Lassone bei den Zinkblumen wahrgenommene Leuchten zu sehn. Auch ist Lassone's Beschreibung unklar.

Heinrich, der in seinem trefflichen Werke über Phosphorescenz der Körper (fünfte Abth. S. 476—479.) auch über das *Krystallen-Licht* redet mit Beziehung auf die vorhin angeführten Erscheinungen, schickt der Betrachtung (S. 462.) folgende geistreiche Bemerkung voraus. Es war zuvor vom Leuchten die Rede, welches durch den Stofs auf flüssige Körper entsteht. „Streng genommen", fährt er fort, „ist *das Leuchten durch einen Druck nur dem Flüssigen eigen* (bei starren Körpern reichen unsere Kräfte nicht hin). Daher schikken sich zu diesen Versuchen die Luftarten am besten, die tropfbaren Flüssigkeiten weniger,

starre Fossilien gar nicht, aufser wenn man sie in Pulver verwandelt; auch dann bleibt es noch zweifelhaft, wem ihr Compressionslicht angehört, ob der eingemengten Luft, oder dem Bruche der feinen Körpertheilchen, oder ihrer Verdichtung. — Könnte man Flüssigkeiten augenblicklich starr machen: so müfste diese rasche Formänderung stets mit einem blendenden Lichtausbruche begleitet seyn. Hieraus läfst sich die paradoxe Frage beantworten, die Ritter in seinen *Fragmenten* (S. 256.) stellt: „„wird ein Körper, der bei der gewöhnlichen Temperatur eben aufgehört hat zu glühen, von neuem zu glühen (zu leuchten) anfangen, wenn man ihn in sehr starke (künstliche) Kälte bringt?"" — Der Theorie nach wohl einen Augenblick, allein für uns unausführbar. *Vielleicht ist das Leuchten der Salzauflösungen, wenn sie zu Krystallen anschiefsen, ein Condensationslicht.*"

Dieser Bemerkung zu Folge bietet sich ein neuer Gesichtspunkt dar, aus welchem die von Göbel beobachtete Lichterscheinung bei Entwikkelung der Kohlensäure combinirt werden kann mit den Lichterscheinungen bei Krystallisationen, an welche wir eben darum bei dieser Gelegenheit erinnern wollten.

Wir reihen aber hieran zum Schlusse noch eine andere Bemerkung.

Vergeblich haben sich Thenard und Dulong bemüht, den Versuch Döbereiner's über Disponirung des Hydrogens und Oxygens zur Vereinigung in niedrigerer Temperatur durch Salze zu wiederholen (s. S. 330. dies. Bandes). Es lie-

fse sich die Frage aufwerfen, ob derselbe nicht gelingen werde mit Salzen in dem Zustande ihres Leuchtens bei der Krystallisation. Wenigstens da, wie Giobert hervorhebt und auch aus Herrmann's B. 9. S. 75. erzähltem Versuch hervorzugehen scheint, die Berührung der atmosphärischen Luft das Leuchten der Krystalle erhöht: so läfst sich diese Lichterscheinung mit dem Glühendwerden des Platinaschwammes im Knallgas combiniren, wie ich solches schon bei Lassone's leuchtenden Zinkblumen andeutete. Und umgekehrt könnte man daher wieder auf den Gedanken kommen, dafs dieselben Mittel, wodurch Platina fähig wird, jene disponirende Verwandtschaft einzuleiten, nämlich „Erhitzung und darauf folgende Abkühlung", auch vielleicht zur Hervorbringung jener Lichterscheinungen bei der Krystallbildung wirken könnten. Wirklich scheint Schiller, wie vorhin (S. 272.) hervorgehoben wurde, bei seinen Versuchen gerade darauf Gewicht zu legen.

Ein reiches Feld bietet sich zu Versuchen dar, welche, wenn sie gelingen, unfehlbar zu neuen und interessanten Resultaten führen werden. Es ist gut, denen, welche sich ohnehin technisch mit Krystallisationen beschäftigen, diesen Gegenstand aus den angegebenen Gesichtspunkten zur Beachtung zu empfehlen.

Zoochemie.

1) *Ueber die Gegenwart des Blasenoxydes in dem Harnstein eines Hundes, und Zerlegung dieser Substanz, von Lassaigne* *).

Wollaston gab einer eigenthümlichen thierischen Substanz, welche er in dem Blasenstein eines Menschen gefunden hatte, den Namen Blasenoxyd (cystic oxyd) **). Da jedoch diese Blasensteine sehr selten sind, und ihm ein solcher nach der Zeit nur einmal vorkam, so konnte er nicht, wie er wünschte, seine Versuche über das Blasenoxyd vervielfältigen.

Mehrere Jahre nachher fand Marcet diese Substanz wieder, als er drei menschliche Nierensteine zerlegte, und zwar in einem sehr reinen Zustande.

In Frankreich hatte noch Niemand Gelegenheit, das Blasenoxyd in Harnsteinen aufzufinden. Als ich kürzlich auf Einladung des Directors an der Thierarzneischule zu Alfort, Herrn Girard, die in dessen beträchtlicher Sammlung befindli-

*) Aus den Annales de Chimie et de Physique. B. XXIII, p. 528. übersetzt vom Dr. Meifsner.

**) Philosoph. transact. 1810.

chen Concretionen chemisch prüfte, wurde ich auf einen gelblichen, sehr unregelmäfsig geformten, halbdurchsichtigen Blasenstein eines Hundes aufmerksam. Mehrere Versuche, welche ich mit demselben anstellte, liefsen mich vermuthen, dafs er aus einer dem Blasenoxyd sehr verwandten Materie bestehe. Da ich jedoch die Eigenschaften dieser Substanz nur aus chemischen Handbüchern kannte, und mich fürchtete, über die Beschaffenheit eines Körpers, den ich nie gesehn hatte, ein Urtheil zu fällen, so studirte ich die Original-Abhandlung von Wollaston, wo ich dann auch sogleich bei Vergleichung unserer beiden Versuche fand, dafs diese Substanz mit dem Wollaston'schen Blasenoxyd völlig übereinstimme.

Der erwähnte Blasenstein wog 2,450 Grammen, besafs eine gelbliche Farbe, war halb durchsichtig, auf der Oberfläche glatt, und in seiner ganzen Masse undeutlich krystallisirt. Sein specifisches Gewicht betrug bei + 12° Wärme 1,577. Nach meiner Zerlegung bestand er in 100 Theilen aus

Blasenoxyd	97,5
phosphorsaurem und kleesaurem Kalk	2,5
	100,0.

Den kleesauren Kalk habe ich nicht für sich dargestellt, vermuthete jedoch seine Gegenwart, weil der in Aetzkali unauflösliche Rückstand des Steines, schon durch schwaches Glühen, in kohlensauren Kalk verwandelt wurde.

Da mir, nach den vorhergehenden Versuchen, noch eine hinreichende Menge reines Bla-

noxyd übrig geblieben war, so wiederholte ich die Versuche von Wollaston, und theile einige besondere Resultate mit, die ich im Laufe der Untersuchungen zu machen Gelegenheit hatte.

Blasenoxyd und Kali.

Wenn man eine Auflösung des Blasenoxydes in Kali der Einwirkung der Atmosphäre aussetzt, so fallen, vor völliger Verdampfung der Flüssigkeit, kleine weifse krystallinische Körner nieder, deren Form sich schwer bestimmen läfst. Hat man sie durch Abwaschen mit Wasser von der anhängenden Mutterlauge befreit, so sind sie geschmacklos; überdiefs in Wasser nicht auflöslich; setzt man jedoch einige Tropfen Kaliauflösung hinzu, so werden sie von dem Wasser leicht aufgenommen. Sie bestehen aus viel Blasenoxyd und einem geringen Antheil Kali, welcher nach der Verbrennung in einem Platintiegel zurückbleibt. Es scheint hieraus hervorzugehen, dafs sich eine gesättigte Auflösung des Blasenoxydes in Kali, wenn sie sich dem Krystallisationspunkte nähert, dergestalt zersetzt, dafs die entstehende feste Verbindung mehr Blasenoxyd enthält, als die in der Mutterlauge zurückbleibende. Demnach verhielt sich das Oxyd, in Beziehung auf die Alkalien, wie gewisse Mineralsäuren, deren neutrale Verbindungen nur so lange bestehen können, als sie in Wasser aufgelöst sind, durch Krystallisation aber sogleich das Gleichgewicht ihrer Bestandtheile verlieren.

Blasenoxyd und Ammoniak.

Die Verbindung dieser beiden Substanzen ist sehr wenig beständig, und hält sich nur, bei Ausschluss der äusseren Luft, in Wasser aufgelöst. Wenn man diese Auflösung der freiwilligen Verdunstung überlässt, so verflüchtigt sich das Ammoniak nach und nach, und das reine Blasenoxyd krystallisirt in Form kleiner weisser durchsichtiger Blättchen.

Blasenoxyd und Salzsäure.

Eine Auflösung des Blasenoxydes in Salzsäure reagirt stets bemerklich sauer, wenn auch die gröfstmöglichste Menge des ersteren in der Säure gelöst ist. Diese Verbindung krystallisirt, nach allmähliger Verdampfung der Flüssigkeit an freier Luft, in schönen glänzend weifsen auseinanderlaufenden Nadeln, welche sowohl in trockener als feuchter Luft keine Veränderung erfahren, bei 100 Grad Wärme den gröfsten Theil ihrer Säure verlieren und eine Zersetzung erleiden. Um das Verhältnifs der Säure zum Oxyd kennen zu lernen, trocknete ich die Krystalle in der Sonnenwärme, wog sie darauf, löste sie in Wasser auf, und schlug das Oxyd, nach Wollaston, durch neutrales kohlensaures Ammoniak nieder. Hierdurch fand ich in 100 Theilen

Blasenoxyd	.	94,7
Salzsäure	.	5,3
		100,0.

Blasenoxyd und Salpetersäure.

Diese, wie die vorhergehende bereitete, Verbindung bildet sehr feine Nadeln von so täuschen-

dem perlmutterartigen Ansehn, daſs man sie mit Amiantfäden verwechseln könnte. Die Krystalle erleiden im Sonnenlichte keine Veränderung. Behandelt man sie in der Wärme mit überschüssiger Salpetersäure, so werden sie anfangs gelb, zuletzt braun, ohne auch nur einen Augenblick purpurroth gefärbt zu erscheinen. Auf die oben angeführte Art zerlegt, erhielt ich von 100 Theilen

Blasenoxyd	96,9
Salpetersäure	3,1
	100,0.

Blasenoxyd und Schwefelsäure.

Die concentrirte Schwefelsäure verbindet sich mit dem Blasenoxyd zu einer klebrigen, ungefärbten, im Wasser auflöslichen Masse, welche keine bestimmte Form annimmt, und aus der Luft Feuchtigkeit anzieht. Als ich sie im luftleeren Raume durch Schwefelsäure vollkommen ausgetrocknet hatte, fand ich bei der Zerlegung, daſs sie in 100 Theilen bestehe aus

Blasenoxyd	89,6
Schwefelsäure	10,4
	100,0.

Die angegebene Menge Schwefelsäure macht es wahrscheinlich, daſs die Verbindung noch wasserhaltig war.

Blasenoxyd und Phosphorsäure.

Verdünnte Phosphorsäure verbindet sich mit dem Oxyd zu einer nicht krystallinischen, der

vorigen ähnlichen Masse. Da diese das gebundene Wasser sehr stark zurückhielt, so unterliefs ich ihre quantitative Zerlegung.

Blasenoxyd und Kleesäure.

Eine merkwürdige Eigenschaft des Blasenoxydes besteht darin, dafs es sich, aufser der Kleesäure, in keiner Pflanzensäure auflöst; daher auch schon Wollaston die Essig-, Zitronen-, Weinsteinsäure u. s. w. zur Niederschlagung derselben aus dessen Auflösung in den Alkalien mit Recht empfiehlt. Die kleesaure Verbindung krystallisirt in Nadeln, verwittert an der Luft und besteht aus

Blasenoxyd	.	78
Kleesäure	.	22
		100.

Nachdem ich nun die hauptsächlichsten Verbindungen des Blasenoxydes mit Säuren untersucht hatte, zerlegte ich dasselbe in einem schicklichen Apparate auf die bekannte Art mit Kupferoxyd. Das Resultat zweier sorgfältiger Zerlegungen war

Kohlenstoff	.	36,2
Stickstoff	.	34,0
Sauerstoff	.	17,0
Wasserstoff	.	12,8.

2) *Ueber einen milchichten Harn, von Bizio.*

(Ausgezogen aus dem Giornale di Fisica von Brugnatelli und Configliachi 1823, vom Dr. Meifsner.)

Der zu den Versuchen angewandte Harn wurde von einem gewissen Joh. Bapt. Dall'Armi genommen, welcher, 40 Jahre alt, im Januar 1822 diesen Zufall, ohne vorhergegangenes physisches Leiden, bekommen hatte. Ich fing damit an, sagt Bizio, denselben in einem offenen Gefäfse ruhig hinzustellen, und fand nach einiger Zeit viel Rahm abgeschieden, wobei die Flüssigkeit nicht mehr milchfarbig, sondern nur etwas trüb erschien. Der gesammelte Rahm bestand fast aus reiner Butter, welche man auch durch Hülfe von Schütteln erhalten konnte, wobei sich dieselbe zu kleinen Kugeln vereinigte, die mittelst eines Haarsiebes abgesondert wurden.

Beim Erwärmen des Harns bildeten sich weifse Flocken; hingegen geschah dieses nicht durch Zusatz von Säuren, die überhaupt keine wesentlichen Veränderungen erzeugten, mit Ausnahme der Salzsäure, welche die Flüssigkeit roth färbte. Diese Wirkung der Säuren erlaubt nun wohl den Schlufs, dafs die gerinnbare Substanz mehr ein veränderter Blasenschleim, als eine käsige Materie sey.

Nach den angestellten Versuchen unterscheidet sich dieser Harn von dem eines gesunden Menschen, theils durch seinen Butter-Gehalt, welcher 2,75 pC., theils durch seinen Schleim-Gehalt, welcher 1,37 pC. beträgt. Sonst enthielt er alle

Bestandtheile des gesunden Harns, selbst Milchsäure zu 0,95 Procent.

Ich hätte gewünscht eine gröfsere Menge dieses Harns zu einer genauen Analyse erhalten zu können, vorzüglich um zu prüfen, von welcher Substanz die durch Salzsäure erzeugte rothe Färbung herrühre, aber alle meine Mühe war vergeblich. Die Auffindung der Butter in demselben schien mir jedoch hinreichend, diese wenigen Versuche bekannt zu machen.

Noch mufs ich bemerken, dafs dieser Harn nicht immer ein gleiches Verhältnifs seiner Bestandtheile zu behalten schien, denn nach einem Briefe des Dr. Zanata gerann der Anfangs Juni gelassene in dem Gefäfse bald zu einer gallertartigen Masse.

---

3) *Jacobson, über die Allantoisflüssigkeit der Vögel.*

(Journ. de Physique. 1822. Nov.)

Bei Fortsetzung meiner Untersuchungen über die Entwickelung des Venensystems, mufste ich mich auch mit der Allantois beschäftigen. Die darin enthaltene Flüssigkeit wurde zuerst von Dzondi in dessen Suppl. ad anat. et physiol. potissimum comparatam, Lipsiae 1806. untersucht, darauf von Dulong, Labillardière und Lassaigne, welche sämmtlich darin übereinstimmen, diese Flüssigkeit für analog dem Harn anzusehen. Aber der Harn des Fötus der

Säugethiere enthält keine demselben so ganz eigenthümliche Substanz, um daraus bestimmen zu können, dafs die Flüssigkeit Harn sey; und daher könnte man die obige Annahme noch in Zweifel stellen. Bei Untersuchung der Flüssigkeit in der Allantois der Vögel habe ich aber einen mehr genügenden Beweis gefunden. Die Nieren entwikkeln sich in dem Embryo der Vögel bekanntlich sehr früh, und sind im Verhältnisse zum übrigen Körper weit gröfser als in dem ausgewachsenen Thiere. Die Allantois erscheint nun sogleich, wenn die Nieren sich gebildet haben, in dem ersten Drittel der Incubation. Sie enthält eine helle und liquide Flüssigkeit, diese wird darauf gelblich und klebrig, und es bilden sich darin Flocken und weifsliche Concretionen. Sie enthält Harnsäure und die Concretionen bestehen fast ganz daraus. Hier hat man eine bestimmtere Analogie mit dem Harne des ausgewachsenen Thieres, als aus der Untersuchung der Flüssigkeit in der Allantois der Säugethiere sich ergiebt. Die Menge der Concretionen vermehrt sich sehr gegen das Ende der Incubation. Der gröfste Theil der Flüssigkeit wird absorbirt, und in den letzten Tagen des Brütens findet man in der Allantois nur ein dickes, klebriges Liquidum, worin eine grofse Menge Eiweifs enthalten, zugleich mit den aus Harnsäure gebildeten Concretionen.

4) *Untersuchung eines ölhaltigen Blutwassers, vom Dr. Th. Stew. Traill zu Liverpool* *).

Vor einigen Jahren fand ich eine beträchtliche Menge Oel in dem Blute eines Mannes, der an innerer Entzündung litt, und in einem zweiten Falle entschiedener Leberentzündung gab mir dasselbe Individuum im Jahr 1821 Gelegenheit, diese Beobachtung zu bestätigen. Meine Beobachtungen wurden in dem 17. Bande des Edinburgh. Med. and Surg. Journ. bekannt gemacht. In beiden Fällen veranlafste mich die aufserordentliche *weifse* Farbe des Serums zur chemischen Untersuchung. Kürzlich ist ein ähnlicher Fall dem Dr. M'Carthey vorgekommen, und ich erhielt zur Untersuchung ein Serum, worin ich noch mehr Oel als früher vorfand. Der Patient ist ein junger starker Mann, der an acuter Hepatitis leidet.

Untersuchung des Serums.

Das von dem Blutkuchen abgegossene Serum hatte eine schöne gelblich-weifse Farbe, und in der Kälte die Consistenz eines sehr dicken fetten Rahms, wurde aber mehr flüssig bei einiger Erwärmung. Es setzte sich selbst nach mehreren Wochen nichts daraus ab. Ein Serum dieser Art scheint überhaupt sich nicht leicht zu verändern; denn auch die früher von mir untersuchten ähnlichen Arten behielten zwei Jahre lang ihre Farbe und zeigten zwar einen faulen Geruch, aber nur

*) Aus den Annal. of Philos. 1825. März S. 197.

geringe Zeichen der Zersetzung durch Ausscheidung von fast farbelosem Wasser aus dem Coagulum, welches frischem Käse glich.

Das spec. Gew. dieses Serums war 1,0187, ein wenig geringer als in den vorigen Fällen.

Es wurden 100 Grane des Serums bei mäßiger Wärme langsam abgedampft. Der Rückstand wog 21,1 Gran. Ein gelbliches durchsichtiges Oel schwamm über dem festen Rückstande, so lange dieser noch warm war; im Erkalten aber wurde dieses Oel fest und graulichweifs. Das durch Wärme wieder flüssig gemachte Oel wurde durch Fliefspapier ausgezogen, welches man getrocknet und genau abgewogen hatte: die Gewichtszunahme durch Oel betrug 4,5 Gran.

Der übrige Rückstand (Eiweifs) wurde in destillirtem Wasser 6 Stunden lang aufgeweicht und auf dem Filter sorgfältig ausgesüfst. Das getrocknete Eiweifs wog 15,7 Gran. Nach dem Abdampfen der Flüssigkeit erhielt ich 0,9 Gran salzige Masse, welche gröfstentheils (an 0,7 Gran) aus salzsauren Salzen bestand, und übrigens nur noch milchsaure Salze zu enthalten schien.

Hiernach waren die Bestandtheile dieses merkwürdigen Serums:

Wasser . .	78,9
Eiweifs . .	15,7
Oel . . .	4,5
Salze . .	0,9
	100.

Das merkwürdige dieses Serums besteht nicht allein in dem Oele, welches hier in Form

einer Emulsion anwesend ist und in diesem Falle 4½ pC. beträgt, sondern auch in der grofsen Menge Eiweifs, welche doppelt so viel als im gesunden Blutwasser ausmacht, und endlich in der verminderten Menge der Salze.

Noch besonders ist anzumerken, dafs diese eigenthümlichen Veränderungen des Serums in allen drei Fällen mit Entzündung, und in den beiden letzten mit entschiedener Leberentzündung begleitet waren. Als ich das Blut eines dieser Patienten nach seiner Herstellung untersuchte, so fand ich nichts besonderes *).

Neulich untersuchte ich ein Serum, das an Farbe und Consistenz der wässerigen Hafergrütze glich, aber ich konnte kein Oel darin finden. Es enthielt ein Uebermaafs von Albumen.

---

6) *Ueber die Menschenknochen der Todtenhöhle von Durfort, von Marcel de Serres* **).

Diese Höhle liegt eine kleine halbe Stunde nordöstlich vom Dorfe Durfort bei St. Hypolite im Departement Gard und wohl ⅔ über dem westlichen Abhange des Berges Coste, dessen Höhe ohngefähr 350 Metres beträgt. Die Oeffnung derselben ist mit dem Boden gleich, und bildet ein längliches Viereck, von welchem die eine Seite

*) Vergl. hiermit Bizio's Analyse einer merkwürdigen Galle, in diesem Jahrbuche 1823. Heft 1.

**) Bibliothèque universelle B. 24. September 1823, ausgezogen vom Dr. Meifsner.

etwa fünf Fufs, die kleinere anderthalb beträgt; sie steigt wohl 20 Fufs gerade abwärts, und bildet hier erst den sehr engen, einen Quadratfufs betragenden Eingang zur Grotte. Man kommt zuerst in eine Art Gang, welcher sich nach rechts und links hin verlängert; der rechte sich sanft abwärts beigende Gang führt zu der Haupthöhle, welche 8 bis 10 Fufs Länge und 8 Fufs Breite besitzt; am höchsten ist sie vorn, doch nicht über 5½ Fufs. Der linke Gang ist viel niedriger als der vorige, und lauft in ein 12 Fufs tiefes Loch aus, in welchem sich keine Knochenreste befinden. In der Haupthöhle entdeckt man nun überall menschliche Knochen-Ueberreste, vorzüglich von langen und von Schädel-Knochen; diese stehen jedoch in keiner Verbindung mit einander, so dafs es nicht möglich seyn würde, ein ganzes Skelett zusammen zu setzen.

Zu der Analyse, welche ich gemeinschaftlich mit Balard unternahm, wurde erst das Fragment eines Schädelknochens genommen, an dem man schon mit bloßen Augen in den Höhlungen der beiden Schichten einen röthlichgelben Kalkabsatz bemerken konnte. Wir fanden es zusammengesetzt aus

Wasser und thierischer Substanz	11,00
phosphorsaurem Kalk . . .	70,31
kohlensaurem Kalk . . .	16,02
schwefelsaurem Kalk . .	2,67
	100,00.

Ein Stück von einer *tibia* gab:

Wasser, thierische Substanz	26,00
phosphorsaur. Kalk mit Eisenoxyd gemengt	62,90
kohlensauren Kalk	8,14
schwefelsauren Kalk	2,22
	99,26.

Um uns zu überzeugen, ob längere Zeit in der Erde gelegene menschliche Knochen noch thierische Substanz enthielten, prüften wir einige, welche 80 Jahr, andere, welche mehr als 200 Jahr, nämlich von der Belagerung von Montpellier unter Ludwig XIII im J. 1621, alt waren; erstere gaben bis 39 pC., letztere 28 pC. Wasser und thierische Substanz. Zur Vergleichung zerlegten wir auch einige fossile Thierknochen, konnten aber darin keinen Gehalt von animalischer Materie bemerken. Das Stück einer Rippe von einem Thiere aus dem Geschlecht der Cetaceen aus der Gegend von Montpellier enthielt:

Wasser	9,11
phosphorsauren Kalk	78,33
kohlensauren Kalk	9,44
	96,88.

Ein Theil der Kinnlade des Palaeotherium magnum vom Montmartre bei Paris enthielt 7,5 pC. Wasser; aufserdem noch nach dem Glühen:

phosphorsauren Kalk	86,0
kohlensauren Kalk	9,1
schwefelsauren Kalk	4,7
	99,8.

Da Deserres in den fossilen Knochen einer Art Rhinozeros bei Montpellier flufssauren

Diese Trennung ist die wesentliche Bedingung; denn wird die schmelzende Masse schnell abgekühlt, so zeigt sich nur eine durch die Loupe sichtbare Damascirung.

Das von Berzelius entdeckte Gesetz, nach welchem sich die verwandten Körper verbinden, erklärt die den Damascener Stahl charakterisirende Eigenschaft, nämlich: dafs die polirte Oberfläche, wenn sie mit sehr verdünnten Säuren behandelt wird, ein krystalliniches Gefüge zeigt, auf eine genügende Art. Verbinden sich die verwandten Körper nur nach bestimmten Verhältnissen, so ist alles was dieses Verhältnifs überschreitet, blos beigemengt. Nun bilden aber doch das Eisen und der Kohlenstoff wenigstens drei unterschiedene Verbindungen, von denen der Stahl an dem einen Ende der Reihe, nur eine kleine Menge, $\frac{1}{100}$ Kohlenstoff, das Reisblei im Gegentheil zwölf bis dreizehn Mal mehr als Eisen enthält. Das weifse und schwarze Gufseisen bildet das mittlere Glied.

Gesetzt man habe zur Bereitung des Stahls nicht genug Kohle angewandt, so wird sich nur nach Verhältnifs letzterer Stahl bilden, und das überschüssige Eisen blos beigemengt seyn. Bei langsamer Abkühlung suchen sich nun die flüssigeren Theilchen des Stahls zu vereinigen und von dem Eisen zu trennen. Diese Verbindung wird nun zwar einen Damask entwickeln lassen, der jedoch weifs und wenig hervorgehoben seyn wird, auch wird das Metall keine grofse Härte annehmen, da es mit Eisen gemengt ist. Nimmt man nun eine zur

Umwandlung alles Eisens in Stahl hinreichende Menge Kohle, so erhält man nur eine einzige Verbindung, aus der sich beim Erkalten keine andere bemerkbare abscheiden wird. Dieß ist mir öfters begegnet, und ich vermuthe, daß man hieraus das schicklichste Verhältniß des Kohlenzusatzes bei der Bereitung derjenigen Stahlsorten kennen lernen kann, welche sich am besten zu Metallarbeiten eignen. Ist aber etwas überschüssige Kohle vorhanden, so wird erst alles Eisen in Stahl verwandelt werden, sodann aber die im Tiegel befindliche freie Kohle sich in einem neuen Verhältnisse mit dem schon gebildeten Stahle verbinden. Dieß giebt also zwei verschiedene Zusammensetzungen, nämlich Stahl und Gußeisen. Beide, anfangs unregelmäßig vermengt, bestreben sich nun von einander zu trennen, wenn die flüssige Masse ruhig hingestellt wird; es entsteht eine Krystallisation, in welcher sich die Theilchen beider Verbindungen nach ihrer gegenseitigen Verwandtschaft oder Schwere ordnen.

Taucht man jetzt eine auf diese Art bereitete Stahlstange in gesäuertes Wasser, so wird sich eine sehr deutliche Damascirung entwickeln, in welcher die Theilchen des reinen Stahls schwarz, des gekohlten Stahls weiß erscheinen werden, da der Kohlenstoff des letztern durch die Säure viel schwieriger frei gelegt wird.

Der unregelmäßig vertheilte und zwei bestimmte Verbindungen mit dem Metall eingehende Kohlenstoff, giebt also der Damascirung ihre Entstehung, und man sieht leicht ein, daß, je

langsamer die Abkühlung, desto breiter die Adern des Damask werden. Deshalb muſs man auch vermeiden beträchtliche Massen zu schmelzen, oder wenigstens das Verfahren selbst etwas verändern. Zu Gunsten meiner Meinung glaube ich Tavernier anführen zu müssen, welcher in seiner *Reise nach Persien*, einige Nachrichten über die Gröſse der Stahlkuchen mitgetheilt hat, die zu seiner Zeit zur Fabrication der Damascener-Klingen verbraucht wurden. Er sagt:

„Ein der Damascirung fähiger Stahl kommt aus dem Königreiche Golconda. Man findet ihn im Handel in Kuchen von der Gröſse eines *Sou*-Brodes, welche man zur Besichtigung ihrer Güte entzwei schlägt, und aus deren Hälfte eine Säbelklinge verfertigt."

Hiernach bildete dieser Stahl eben solche Kuchen, als der *Wootz*, welche nicht mehr als 2 bis 3 Kilogrammen wogen.

Tavernier fügt hinzu, daſs wenn man beim Härten dieses Stahls das in Europa übliche Verfahren befolgte, er wie Glas zersprang. Man muſs hieraus wohl schlieſsen, daſs er sich schwer schmieden lasse, wie dieſs auch Reaumur beobachtete; denn als dieser Gelehrte aus Cairo Stückchen indischen Stahls bekommen hatte, so fand er niemand zu Paris, welcher sie schmieden konnte. Er erklärt daher, daſs die Schuld an unsern Arbeitern liege, weil doch die Indier diesen Stahl bearbeiten. Ich werde nachher das Verfahren angeben, welches man zum Gelingen anwenden muſs.

Da nun der Kohlenstoff nicht allein vom gröfsten Einflufs auf die Damascirung des Stahls, sondern auch auf dessen innere Eigenschaften ist, so mufs man fürchten, dafs sich Stodart und Faraday bei ihren Versuchen geirrt haben, wie dieſs bei mir lange Zeit der Fall war, indem sie den Legirungen eine Wirkung beilegen, welche man vielmehr einem gröfseren Gehalt an Kohlenstoff zuschreiben mufs.

Ich bin weit entfernt, die Gegenwart von Legirungen so wenig in den indischen Säbeln, als in den kleinen Stückchen, welche ich Gelegenheit zu untersuchen hatte, zu bestreiten, obgleich ich weder Silber, Gold, Palladium, noch Rhodium darin fand. Nichts destoweniger scheint es mir sehr wahrscheinlich, dafs man verschiedene Verbindungen versucht habe. Warum sollte nicht dasselbe Volk, welches dem Kupfer durch Legirungen eine grofse Härte verlieh, auch denselben Proceſs auf das Eisen angewandt haben?

Diese Betrachtungen führten mich auf die Bildung verschiedener Legirungen, von denen einige mir sehr genügende Resultate gaben. Eine Säbelklinge, welche sich auf der Ausstellung befindet, enthält $\frac{1}{2}$ pC. Platin, und eine gröfsere Menge Kohlenstoff, als die gewöhnlichen Stahlsorten. Diesem letzteren verdankt sie hauptsächlich ihre Damascirung. Auch sehr schöne Rasirmesser sind aus dieser Legirung verfertigt worden.

Dessen ungeachtet rathe ich erst dann Versuche mit diesen Legirungen zu machen, wenn man sich der Wirkung der reinen Kohle versichert hat,

und nur mit sehr kleinen Mengen anzufangen. Ein Metall-Zusatz macht den Stahl viel spröder; ich habe jedoch sehr dehnbare Legirungen erhalten, indem ich das Gold und Platin bis zu 4 pC., das Kupfer und Zink bis zu 2 pC. zusetzte.

Was den Zink betrifft, so mufs ich bemerken, dafs man einige Vorsicht anwenden mufs, wenn man ihn als Legirung gebrauchen will, da er heftige Detonationen bewirkt. Man mufs ihn der flüssigen Masse nur in kleinen Stückchen zusetzen. Noch erwähne ich, dafs beim Schmieden des mit Zink legirten Stahls sich ein Theil des flüchtigen Metalls zerstreut.

Das Mangan verbindet sich leicht mit dem Stahl, und läfst sich gut schmieden; aber er wird dadurch sehr spröde in der Kälte. Ich habe Grabstichel daraus gemacht, welche Eisen angriffen, ohne vorher gehärtet zu seyn. Der Damask dieser Legirung ist sehr schwarz und deutlich.

Graphit schien mir in einigen Fällen Stahl zu erweichen, welchen ein Uebermaafs von Kohle zu spröde machen würde; wenigstens erhielt ich vortreffliche Resultate mit 100 Th. Stahl, 1 Th. Rufs und gleichviel Graphit. Eine sehr merkwürdige Erfahrung, vorzüglich in Hinsicht des Nutzens, den man bei einer Arbeit im Grofsen daraus ziehen kann, ist, dafs 100 Th. weiches Eisen und 2 Th. Rufs eben so leicht schmelzen als gewöhnlicher Stahl. Einige unserer besten Klingen sind das Product dieser Verbindung, welche jedoch die Unannehmlichkeit hat, beim Erkalten sehr zusammenzuschrumpfen, so dafs die Kuchen

öfters Höhlungen bekommen, die sie sehr schwer schmiedbar machen. Will man sich jedoch blos auf Fabrication des gewöhnlichen Stahls beschränken, so kann man dieſs durch Ausgieſsung der Masse in einen Einguſs vermeiden.

Man sieht nun aus diesem Versuche, daſs es zur Verfertigung eines guten Stahls nicht nöthig ist, mit der Cementation des Eisens anzufangen. Man kann es sogleich mit Ruſs behandeln, was die Fabrications-Kosten sehr vermindern wird.

100 Theile Feilspäne von sehr grauem reinem, und gleichviel von vorher oxydirtem Guſseisen, gaben ein Stahl von schöner Damascirung, welcher sich durch seine Elasticität auszeichnete, eine Eigenschaft die der indische Stahl nicht besitzt. Je gröſser das Verhältniſs des oxydirten Guſseisens ist, desto geschmeidiger wird der Stahl; denn da der Sauerstoff sich mit den Erdbasen und einem Theile des Kohlenstoffs verbindet, so ist es einleuchtend, daſs, je mehr Oxyd zugegen, desto dehnbarer, aber auch weicher, das Product seyn wird. Mit dem schwärzesten Guſseisen gelingt der Versuch am besten. Ich bin überzeugt, daſs man mit diesem Eisen, schon in einem Reverberirofen, sehr im Groſsen Guſsstahl bereiten kann, wenn man ein ähnliches Verfahren, als bei der Reinigung des Glockenmetalles befolgt, nämlich dem flieſsenden Metall Eisenoxyd zusetzt.

Eben so scheint es mir auch möglich, das ganze Product der Schmieden (à la catalane) in Guſsstahl zu verwandeln, wenn man nur einige

Chemische Untersuchung einiger in der Gegend von Brool am Rhein gefundenen Alterthümer,

vom

Hofrath Dr. Rudolph Brandes.

Die Wichtigkeit der Gegend von Brool für den Alterthumsforscher ist hinreichend bekannt, so wie nicht minder die wichtigen Entdeckungen, welche durch den Fleifs des Herrn Hofraths Dorow in dieser Beziehung gemacht worden sind. Durch die Güte desselben erhielt ich die hier chemisch untersuchten Alterthümer, mit der Bitte, dieselben sobald als möglich zu analysiren, welches jedoch erst jetzt möglich war.

I. *Ein bei Brool aufgefundenes Glas der Römer.*

Die Erfindung des Glases reicht wie bekannt schon in die ältesten Zeiten hinauf, jedoch sind sehr wenige Reste davon auf unsere Zeiten gekómmen, und einer nähern Untersuchung unterworfen worden. Wenn auch bei den Alten die Glasmacherkunst nicht auf dem Grade der Vollkommenheit stand, auf welchem dieselbe sich jetzt befindet, so ist doch bekannt, dafs in einigen Bearbeitungen des Glases die Alten sehr weit vor-

gerückt waren, wie die gelehrten Nachforschungen Winkelmann's zeigen.

Das Stückchen Glas, welches ich vom Hrn. Hofrath Dorow erhielt, war ein Bruchstück eines rundlichen Gefäfses und wog ohngefähr 10 Gran. Es besafs eine fast milchweifse sehr ins Bläuliche ziehende Farbe. Eine goldglänzende Haut überzog dasselbe auf der äufsern Fläche und zum Theil auch auf der innern. Diese sah einem Goldüberzuge so täuschend ähnlich, dafs man auf den ersten Blick und ohne eine weitere chemische Prüfung dieselbe wirklich für Gold halten würde. Wir werden aber weiter unten darauf zurückkommen und zeigen, dafs diesem nicht so ist.

Die lange Dauer, in welcher das Glas der Einwirkung der Luft, des Wassers und des Drucks in der Erde ausgesetzt gewesen war, hatte ihren Einfluss auf das Glas sichtlich ausgeübt, so dafs es in einen der Verwitterung ähnlichen Zustand übergegangen war, seine Festigkeit und Sprödigkeit gänzlich verloren hatte und beim Zerbrechen, Drücken und Schaben mit einem Messer in lauter kleine Blättchen, fast wie Glimmer auseinanderfiel. Seine Durchsichtigkeit hatte dasselbe gänzlich eingebüfst; dafs es aber ursprünglich ein vollkommen durchsichtiges Glas und kein trübes sogenanntes Milchglas gewesen war, zeigte der mittlere Theil des Glases hin und wieder, indem dieser an einigen Stellen der zerstörenden Einwirkung entgangen und noch vollkommen hell und durchsichtig erschien. Wo der goldartige Ueberzug sich

fand, war das Glas ganz undurchsichtig wie von einem metallischen Ueberzuge, an den übrigen Stellen aber durchscheinend.

Was nun den goldartigen Ueberzug betrifft, so rührte dieser, wie das Nachfolgende zeigen wird, nicht vom Golde her. Wenn man versuchte denselben abzusondern, so erhielt man keine Goldblättchen, sondern ein blofses feines Glasblättchen, und die darunter liegende neue Fläche bot bald eine ähnliche Erscheinung dar. An vielen Stellen nahm dieser metallische Schimmer eine schöne bläuliche, mitunter rothe und grüne Farbe an, und wenn man die innere Fläche des Glases, welche auch diesen Ueberzug zeigte, aufgeblättert hatte, so entstand hier ebenfalls nach einiger Zeit der erwähnte Metallglanz. Dieses deutet darauf hin, dafs die Entstehung dieser Farbenerscheinung einen ähnlichen Grund haben müsse, als diejenige, welche das Glas zeigt, welches, wie z. B. in alten Kirchenfenstern, lange Zeit dem Einflusse des Wetters ausgesetzt gewesen ist. Um indefs durch einen directen Versuch von der Abwesenheit des Goldes vollkommen überzeugt zu seyn, wurde so viel wie möglich von den glänzenden Glasblättchen genommen und in Salpetersäure erhitzt, wodurch der Goldüberzug gänzlich verschwand und die Blättchen farbenlos wurden.

Da es nicht uninteressant seyn möchte, genauer die Bestandtheile dieses Glases kennen zu lernen, so wurde, so weit es die geringe Menge

erlaubte, nachfolgende chemische Untersuchung desselben angestellt.

a) Ein Theil der Glasmasse wurde fein zerrieben und mit Salpetersäure gekocht, die abfiltrirte Flüssigkeit mit Ammoniak übersättigt und dadurch ein Niederschlag hervorgebracht, welcher in Salpetersäure wieder aufgelöst durch Hydrothionsäure keinen Niederschlag hervorbrachte. Auch Schwefelsäure und Salzsäure gaben darin keine Trübungen zu erkennen; als aber der Theil der Flüssigkeit, welcher mit Hydrothionsäure versetzt worden war, mit Ammoniak gesättigt wurde, so entstand ein schwärzlich grüner Niederschlag, der nun aufs neue mit Salpetersäure gekocht und dann mit Ammoniak versetzt wiederum einen weifslichen Niederschlag hervorbrachte, welcher an der Luft bräunlicher wurde. Dieser Niederschlag wurde wieder in Salzsäure aufgelöst, die Lösung neutralisirt und mit benzoesaurem Kali versetzt, wodurch ein bräunlich weifser Niederschlag entstand. In der davon abfiltrirten Flüssigkeit brachte kohlensaures Kali eine weifsliche Trübung hervor. Es geht also daraus hervor, dafs dieser Niederschlag aus Eisenoxyd und Manganoxyd bestanden habe. Es schien nach einigen Reactionen, als wenn noch Spuren Arseniks in der salpetersauren Auflösung befindlich wären; doch waren die Anzeigen zu ungewifs, um dieses mit Bestimmtheit zu behaupten.

b) Die ammoniakalische Flüssigkeit aus a wurde zur Trockne abgeraucht und der Rückstand mit salpetersaurem Wasser aufgelöst. In dieser

Auflösung brachte Hydrothionsäure einen dunkelbraunen Niederschlag von Schwefelblei hervor.

c) Der von der Salpetersäure nicht aufgelöste Rückstand aus a wurde mit salpetersaurem Baryt im Platintiegel geglüht, die erhaltene Masse in Wasser aufgeweicht, mit Salpetersäure versetzt, zur Trockne abgeraucht und der Rückstand mit salpetersaurem Wasser ausgezogen. Dieser bestand in reiner Kieselerde.

d) Die sauren Flüssigkeiten aus c, gaben durch Ammoniak einen geringen flockigen bräunlichen Niederschlag, aus welchem Aetzlauge eine Spur Alaunerde aufnahm, der Ueberrest sich aber gerade verhielt wie das Gemenge von Eisen und Mangan in a.

e) Die abgelaufenen ammoniakalischen Flüssigkeiten wurden durch Schwefelsäure vom Baryt befreit, zur Trockne verdunstet und geglüht. Es blieb dadurch ein geringer Rückstand, welcher aufgelöst und auf einer Glastafel zum Krystallisiren gebracht aus schwefelsaurem Natron mit einer geringen Menge schwefelsauren Kalk sich zusammengesetzt zeigte und gar keine Kalisalze enthielt.

Es ergiebt sich hieraus, dafs das Glas bestehe aus:

1) Kieselerde
2) Natron
3) Blei
4) Manganoxyd
5) Eisenoxyd
6) Kalk
7) Alaunerde.

Die Kieselerde mochte ungefähr $\frac{2}{3}$, das Natron, der Kalk, das Blei und Manganoxyd $\frac{1}{3}$ der Menge betragen. Die Alaunerde und das Eisenoxyd waren nur in sehr geringer Beimischung zugegen.

II. *Siegelwachs.*

Ein Stück einer leichten bräunlich rothen wachsartigen Masse schien ohne Zweifel ein Bruchstück von Siegelwachs zu seyn, dessen sich die Römer bedient hätten; denn die nachstehende Untersuchung scheint für eine solche Vermuthung sehr zu sprechen.

Das erhaltene Stück wog ungefähr 20 Gran, wurde in der Wärme weich, flüssig, brannte endlich mit Flamme, hinterliefs einen kohligen Rückstand und bei stärkerer andauernder Erhitzung eine sehr geringe gelbliche feste Masse.

a) Ein Theil dieser wachsartigen Masse wurde zerrieben und das röthlichgelbe Pulver mit kaltem Aether in Berührung gesetzt. Dieser wurde von dem Ungelösten abgegossen, der Aether verdunstet, und dadurch ein hellgelblicher Rückstand erhalten, welcher mit kaltem Alkohol behandelt wurde. Dieser liefs einen geringen Antheil Wachs zurück und die geistige Lösung gab durch Verdunsten eine in der Wärme sehr zähe, beim Erkalten etwas dicklicher werdende Masse, die sich in lange Fäden ziehen liefs, farbenlos und durchsichtig war, und mit einem Terpenthin oder ähnlichem Balsame die gröfste Aehnlichkeit hatte, aber fast geruchlos war.

Ueber die Entwickelung des Elektromagnetismus durch Hitze,

von

J. Cumming,

Professor der Chemie zu Cambridge.

(In Briefen an den Herausgeber der Annals of philosophy, übersetzt aus den Annals of philos. vom Dr. Kaemtz, Privatdocenten zu Halle).

Cambridge, den 30. April 1825 *).

Folgendes ist eine Auswahl von Versuchen, welche den Gegenstand ausmachten einer in der Cambridge philosophical Society gelesenen Abhandlung.

Alle Metalle, flüssiges Quecksilber nicht ausgenommen, lenkten die Nadel des Galvanoskops **) ab, wenn die entgegengesetzten Enden verschiedene Temperatur hatten.

Es war gleichgültig, ob die zusammengebrachten Drähte durch Löthung, Vernietung oder blofsen Contact vereint waren.

*) Mitgetheilt in den Annals of Phil. Juny 1825 S. 427—429.

**) Der Verf. versteht darunter den elektromagnetischen Multiplicator, wie wir nachher sehen werden. *d. H.*

Wismuth und Antimon (die Metalle, welche am stärksten *) zu wirken schienen) gaben mit Kupferdrähten Abweichungen nach entgegengesetzten Richtungen.

Ein Stab Wismuth, 4″,5 lang, 0″,5 breit und $\frac{1}{8}$″ dick, erzeugte beim Schmelzpunkte des Wismuths eine positive Ablenkung von 21°, während die gebrauchte Magnetnadel 4″,5 lang war; bei 180° und 100° F. waren die Ablenkungen respective 12° und 5°, wobei das kühlere Ende die constante Temperatur von 60° F. hatte.

Ein ähnlicher Stab Antimonium erzeugte bei der stärksten Hitze einer Weingeistlampe eine negative Ablenkung von 19°.

Erhielt man das eine Ende dieser Stäbe in der constanten Temperatur von 60° F. und liefs auf dem andern einige Tropfen Aether verdunsten, so wurde die Magnetnadel ebenfalls, aber in entgegengesetzter Richtung, aus dem Meridiane gelenkt.

Ein Palladiumstreifen, der 35 Gran wog, an welchen Silberdraht befestigt war, wurde an einem Ende bis zum Rothglühen erwärmt, er erzeugte bei einer kleinen Magnetnadel eine *positive* Ablenkung von 70°; mit Platinadrähten eine *negative* von 10°.

Ein ähnlicher Platinastreifen erzeugte mit Silberdrähten eine *positive* Ablenkung von 65°; mit Platinadrähten eine *negative* von 4°.

*) Späterhin fand Cumming, dafs Bleiglanz stärker wirke, als Wismuth. K.

Ein Zinkstab mit Kupferdraht gab eine negative Ablenkung von 45°; derselbe Stab mit Zinkdrähten gab eine Ablenkung von 2°; mit Silberdraht eine Ablenkung von 2°, und mit Eisendrähten eine Ablenkung von 3°, alle *positiv*; aber mit Platinadrähten eine *negative* Ablenkung von 50°.

Ein Kupferstab mit Zinkdraht gab eine Ablenkung von 20°, mit Kupferdraht eine von 10° und mit Silber eine von 30°, alle positiv; aber mit Platinadraht eine negative von 18°.

Ein kleiner Silberstab gab mit Silberdraht eine positive Ablenkung von 20°; aber mit Platinadraht eine negative von 50°; beide beim Rothglühen.

Ein Messingstab gab mit Platinadraht eine negative Ablenkung von 10°; mit Silberdraht eine positive von 20°; mit Messingdraht eine positive von 15°; mit Zinkdraht eine positive von 25°.

Ein Eisenstab mit Messingdraht erzeugte bei der Hitze von zwei Lampen eine negative Ablenkung von 45°; eben so entstand bei Platinadraht eine negative Ablenkung.

Zwei zusammengefügte Drähte, von welchen jeder aus einem Platina- und Silberdraht bestand, die an ihrem Ende zusammengelöthet waren, wurden eingenietet in einen Kupferstab; waren die Silberenden an den Stab angenietet, so war die Ablenkung *positiv*; waren es die Platinaenden, so war sie *negativ*; wurden aber die Platinaenden bis zu einem halben Zolle verkürzt, so wurde die Ablenkung wieder *positiv*.

Quecksilber in eine 8" lange und 0"5 im Durchmesser haltende Röhre eingeschlossen, gab bei der Temperatur 170° und 115° F., die correspondirenden Ablenkungen 8° und 3° an der kleinen Magnetnadel.

Ein doppelter Stab von 8" Länge, welcher dadurch zusammengesetzt wurde, dass man in der Mitte einen Wismuth- und Antimoniumstab zusammenlöthete, wurde an beiden Enden erhitzt, und in der Mitte bei der Temperatur von 60° F. erhalten; hier fand beim Schmelzpunkte des Wismuths eine positive Ablenkung von 36° an der grösern Nadel Statt.

Eine Mischung von Wismuth und Antimonium erzeugte eine negative Ablenkung der grössern Nadel von 3°; verstärkte man die Hitze, so kehrte sie zu Null zurück und beim Schmelzpunkte des Stabes wurde sie 4° positiv.

Ein Wismuthstab von sechs Zoll Länge wurde in zwei Stücke (T. II. F. 1.) a b und c d von 2" und 4" Länge zerschnitten, diese Stücke wurden dann wieder mit einem dünnen dazwischen befindlichen Kupferbleche zusammengelöthet. Wurde er bei a oder c erwärmt, so war die Ablenkung positiv; bei b oder d dagegen fand die entgegengesetzte Statt; ehe aber der Stab zerschnitten war, so waren die Ablenkungen alle von einerlei Art, der Stab mochte in a, b oder c erwärmt worden seyn.

An einen Wismuthstab wurden in verschiedenen Theilen seiner Länge Drähte gelöthet; waren die eingeschlossenen Theile abwechselnd heifs

und kalt, so zeigte der Stab eben so viele Pole, als Drähte vorhanden waren.

Zwei Stäbe, deren Ablenkungen respective 20° und 16° waren, erzeugten, nachdem die heifsen Enden verbunden worden waren, eine Ablenkung von 23°; die Ablenkung war nicht so grofs, wenn die heifsen und kalten Enden verbunden waren.

Eine Batterie von acht Stäben erzeugte eine Vermehrung der Kraft, doch war diese Vermehrung nicht sehr beträchtlich.

Ein Stab, welcher mit 4′ Kupferdraht von $\frac{1}{21}$″ Durchmesser eine Ablenkung von 20° erzeugte, gab mit 8, 16 und 32 Fufs von demselben Drahte correspondirende Ablenkungen von $15\frac{1}{2}$°, 10° und 7°.

Mit 8 Fufs Kupferdraht von $\frac{1}{37}$″ Durchmesser war die Ablenkung $6\frac{1}{2}$°; mit derselben Länge von Platinadraht von 0″,01 Durchmesser, betrug die Anlenkung nicht mehr als $\frac{1}{2}$°.

Mit 4 Fufs Kupferdraht von $\frac{1}{12}$″ Durchmesser war die Ablenkung 21°; sie wurde nicht verstärkt, wenn man zwei solche Drähte anwandte.

Bei allen diesen Versuchen war die Ablenkung an jedem Theile der Stäbe sowohl als der Drähte von derselben Art.

Man bemerkte keinen Unterschied in der Wirkung, die Stäbe mochten nach dem Schmelzen langsam oder schnell abgekühlt worden seyn.

Eben so wenig wurden die Wirkungen bedeutend verstärkt, wenn man die Dimensionen

ler Stäbe, oder der sich berührenden Oberflächen vergröfserte.

Ein Turmalin, welcher durch Erwärmung die entgegengesetzten Elektricitäten sehr stark zeigte, erzeugte keine Ablenkung der Magnetnadel, wenn um seine Enden Silberdrähte gewunden und diese mit dem Galvanoskop verbunden wurden.

Zu einer Vergleichung zwischen den durch Wärme und durch den gewöhnlichen Procefs erzeugten elektromagnetischen Wirkungen dient folgender Versuch. Zink- und Kupferstäbe, jeder von 0″,7 Durchmesser und beide 0″,4 von einander entfernt, wurden in ein Fluidum gesetzt, das aus gleichen Theilen Salzsäure und Wasser bestand; sie erzeugten an der gröfsern Nadel eine Ablenkung von 27°; Stäbe von 0″,3 Durchmesser und 0″,3 von einander entfernt, erzeugten an der kleinern Nadel eine Ablenkung von 40°.

Thermo-elektrische Reihe von Körpern.

Cambridge, den 23. Juli 1825 *).

Von den folgenden Tafeln enthält die erste thermo-elektrische Relationen von verschiedenen Substanzen mit Kupferdrähten; die zweite ihre Relationen gegen einander zu zwei und zwei zusammengenommen, indem jede Substanz positiv ist mit allen darunter stehenden, negativ mit allen

*) S. Annals of Philos. Sept. 1825 S. 177. 178.

Cambridge, den 15. Oct. 1823 *).

Als ich die obige Reihe bildete, wurden die Metalldrähte an einem Ende verbunden und dann in siedendes Quecksilber getaucht. Bei Abänderung dieses Versuches finde ich einige anomale Erscheinungen, welche bemerkt zu werden verdienen.

Ist einer von den Drähten aus Eisen und werden sie an einer Weingeistlampe erhitzt, so erreicht die Ablenkung in manchen Fällen allmählig ein Maximum, kehrt dann zurück und nimmt beim Rothglühen eine entgegengesetzte Richtung an; sie gleicht in dieser Hinsicht also den Ablenkungen, welche durch ein Gemisch von Antimonium und Wismuth **) erzeugt werden (S. 315).

*) S. Annals of philos. Nov. 1823. S. 321—323.

**) In einem *Nachschreiben* zu dem nachher mitzutheilenden Briefe vom 18. Nov. 1823 sagt Cumming: „Wenn sechs Theile Wismuth und ein Theil Antimonium, beide in kleinen Körnern, mit einander gemengt, in eine Glasröhre eingeschlossen und dann von einem heifsen Drahte berührt werden, welcher mit dem Galvanoskop verbunden ist, so ist die Ablenkung zuerst positiv, dann negativ, wie ich solches zuvor bei der Legirung dieser beiden in demselben Verhältnisse zusammengeschmolzenen Metalle erwähnte." — Uebrigens scheint es mir bei diesen durch Temperaturerhöhung bewirkten polarischen Umkehrungen zweckmäfsig, an eine Stelle aus Schweigger's *Briefen an* Ritter *über galvanische Combinationen* zu erinnern, worin derselbe schon im Jahr 1806 schrieb: „In sehr hoher Temperatur würden sich vielleicht die Pole der galvanischen Combinationen umkehren. Wir müssen diefs aus der Aehnlichkeit der elektri-

iese Erscheinungen, welche ich sogleich näher schreiben will, fanden Statt, wenn Eisen mit lber, Kupfer, Gold, Zink und Messing verbun- n wurden, aber nicht bei Platina oder Blei; en so wenig habe ich sie in andern Fällen be- erkt, wo keiner von den Drähten von Eisen ar.

	Ablenkungen	
sen mit Silber . . .	10°	8° beim Rothglühen
Kupfer . . .	15	7 ditto
Gold . . .	?	4 ditto
Messing . .	17	8 ditto
Zink	?	8 schmelzendes Zink.
	Positiv	Negativ.

Wird der Versuch so angestellt, dafs man ie vorher nicht verbundenen Drähte in siedendes uecksilber taucht, so hängt die Ablenkung im rsten Augenblicke in manchen Fällen von der olge ab, in welcher sie eingetaucht werden. Ich abe diese Erscheinung besonders beobachtet, enn einer von den Drähten Kupfer, Zink oder lessing war. Die Resultate waren folgende:

schen Säule mit dem Turmalin vermuthen. Es ist übrigens klar, dafs wir bei offenen mit Flüssigkeit gefüllten Gefäfsen nie einen Hitzgrad erreichen können, der über den des kochenden Wassers hinausgeht. Aber wir sollten billig in weit höherer Temperatur galvanische Versuche anstellen. Und dann erst wird vielleicht jene angedeutete Umkehrung der Polarität eintreten. Ich wünschte daher einen galvanischen Apparat aus Papinischen Töpfen in folgender Art u. s. w." (S. Gehlen's Journ. der Ch., Ph. und Min. B. VII. S. 576.) K.

Kupfer mit Gold		Kupfer zuletzt; negativ, dann langsam positiv Gold zuletzt; positiv
	Silber	Kupfer zuletzt; negativ Silber zuletzt; positiv, dann negativ
	Zink	Kupfer zuletzt; negativ Zink zuletzt; positiv, dann negativ
	Messing	Kupfer zuletzt; wenig negativ, dann positiv Messing zuletzt; positiv
	Graphit	Kupfer zuletzt; negativ Graphit zuletzt; positiv, dann negativ

Kupfer mit Platina oder Zinn war in beiden Fällen positiv, mit Eisen negativ.

Zink mit Silber		Zink zuletzt; negativ, dann positiv Silber zuletzt; positiv
	Eisen	Zink zuletzt; negativ Eisen zuletzt; schwach pos., dann neg.
	Graphit	Zink zuletzt; negativ Graphit zuletzt; stark positiv, dann negativ
	Gold	Zink zuletzt; negativ, dann positiv Gold zuletzt; positiv
	Messing	Zink zuletzt; wenig negativ, dann positiv Messing zuletzt; positiv

Zink mit Platina oder Zinn war in beiden Fällen positiv.

Messing mit Gold		Messing zuletzt; negativ Gold zuletzt; wenig positiv, dann negativ
	Silber	Messing zuletzt; negativ Silber zuletzt; wenig positiv, dann negativ
	Zinn	Messing zuletzt; sehr schwach negativ, dann positiv Zinn zuletzt; positiv.

Messing *) war in beiden Fällen positiv mit Platina, und negativ mit Eisen.

Es ist einleuchtend, dafs die oben erwähnte thermo-elektrische Eigenschaft des Eisens auf seine Stelle in der Reihe einigen Einfluſs hat; denn beim Rothglühen steht es offenbar über Messing, aber bei niedrigen Temperaturen unter Graphit.

*) Im Originale steht durch einen Druckfehler *zinc* (von *welchem* vorher die Rede war) statt *brass*. K.

Was die Reihe selbst betrifft, so ist es vielleicht nicht sehr wesentlich, ob wir Wismuth als das am meisten positive und Antimonium, als das am meisten negative Metall, oder das Gegentheil annehmen; aber nach der Analogie mit der galvanischen Reihe scheint die letztere Anordnung den Vorzug zu verdienen. In diesem Falle, welchen ich jetzt angenommen habe, bilden Antimonium, Wärme und Wismuth eine Kette, welche der von Silber, Säure und Zink ähnlich ist, wobei Silber und Antimonium die positiven, Zink und Wismuth die negativen Pole sind. Die correspondirenden thermo-elektrischen und galvanischen Reihen werden daher seyn:

Thermo-elektrische Reihe.

Negativ.

Bleiglanz,
Wismuth,
Quecksilber, Nickel,
Platina,
Palladium,
Kobalt, Mangan,
Zinn,
Blei,
Messing,
Rhodium,
Gold,
Kupfer,
Iridium und Osmium,
Silber,
Zink,
Kohle, Graphit,
Eisen,
Arsenik,
Antimonium.

Positiv.

Galvanische Reihe.

Negativ.

Zink,
Wismuth,
Eisen,
Zinn,
Blei,
Kupfer,
Antimonium,
Silber,
Gold,
Platina,
Kohle.

Positiv.

In dieser thermo-elektrischen Reihe habe ich einen Fehler in der Stelle des Silbers verbessert, welcher in dem früher gebrauchten Silberdrahte seinen Grund hatte, indem ich denselben für reines Silber hielt, während er mit Kupfer legirt war. Die andern Aenderungen sind unbedeutend, aufser dafs ich Bleiglätte hinzugefügt habe, welche stets stärker negativ zu seyn schien, als selbst Wismuth, ich mochte den Versuch anstellen, wie ich wollte.

Thermo-elektrische Rotation.

(Anhang zu dem Brief vom 23. Jul. 1825) *).

Die Combination zwischen Platina und Eisen ist sehr kräftig und hat den Vortheil, die Anwendung grofser Hitze zu gestatten. Die Combination aber aus Platina und Silber ist gut anwendbar, um das *entgegengesetzte* Experiment zu zeigen, nämlich die Bewegung der thermo-elektrischen Combination bei Annäherung eines Magnets. Ein Silberdraht in der Gestalt A (Fig. 2.) gebogen, wurde mit einem Platinadrahte B in der Gestalt von CEDF (Fig. 3.) verbunden, entweder indem man sie zusammenlöthete, oder sie vermittelst eines feinen Platinadrahtes an einander befestigte; der ganze Apparat wurde in dem Punkte D aufgehängt. Erwärmt man ein Ende, etwa E, und hält den Pol eines Magnetes bei F, so dreht sich der Apparat

*) Annals of philos. Sept. 1825. S. 179, 180.

von der linken zur rechten Seite, oder umgekehrt, je nachdem der Pol des Magnetstabes N oder S ist. Der Apparat, welchen ich gebraucht habe, wiegt neun Gran.

Fig. 4. zeigt eine Einrichtung um eine perpetuelle Rotation durch Platina- und Silberdrähte, welche über einem Magnet schweben und durch eine Weingeistlampe erhitzt werden, zu erzeugen. ABDC ist Platinadraht; AbedefC Silberdraht; cN Spitze, auf welcher der Draht schwebt; NS der Magnet und L die Weingeistlampe.

Wenn der Platinadraht beträchtlich dicker ist, als der Silberdraht, so steht der Theil AB im Gleichgewichte mit dem Silberdrahte defC. Rechtwinklich an de ist ein Draht befestigt, an welchem sich ein kleines Gewicht befindet, um mit BDC das Gleichgewicht zu halten.

Cambridge, den 18. Nov. 1823.

Im Septemberstücke der Annals of philosophy habe ich zwei Instrumente zur Hervorbringung thermomagnetischer Rotationen beschrieben, wo bei dem einen der Magnet auswendig, bei dem andern inwendig angebracht war.

Das Parallelogramm von Silber und Platina, wobei der Magnet äufserlich angebracht wurde, war an einem Achathütchen befestigt und das Ganze wurde auf die Spitze einer langen Nadel gesetzt, in welchem Falle die Anbringung eines Gegengewichts natürlich nothwendig war. Ich habe

es seitdem angemessener gefunden, das Parallelogramm in Form eines Halbcirkels zu biegen, wobei jedoch das Agathütchen näher an dem Drahte angebracht wird, als im Mittelpunkte des Halbcirkels.

Eine Lampe und ein Magnet einander entgegengestellt, reichen hin zur Hervorbringung der Rotation; aber die Wirkung wird verstärkt, wenn man 90° von dem ersten einen andern Magnet hinzufügt, dessen Pole mit dem ersten eine entgegengesetzte Stellung haben und welcher mit demselben dadurch vereint ist, dafs man sie durch einen Stab weiches Eisen verbindet. Bei dieser Einrichtung erfolgt die Drehung von der rechten zur linken Seite oder umgekehrt, je nachdem die Lampe gestellt ist.

A B (Fig. 5.) ist der Platinadraht; B C D A Silber; E ein Achathütchen. Der zweite Magnet steht in der Nähe von F G, so dafs sein N Pol der obere ist.

Wird die Lampe unter D gehalten, so erfolgt die Drehung in der Richtung D G A; befindet sie sich aber auf der andern Seite von F G, so erfolgt die Drehung in der Richtung A G D. — Der Apparat wiegt mit Ausschlufs des Achathütchens etwa 4 Gran.

Cambridge, den 20. Dec. 1823 *).

Alles was dazu beiträgt, die enge Analogie zu bestätigen, welche zwischen der durch Wärme

*) S. Annals of philosophy Jan. 1824. S. 46 47.

und der durch galvanische Action erregten Elektricität Statt findet, wird gewifs von allen denen gern aufgenommen werden, welche ein Interesse an diesem Gegenstande nehmen. Deshalb habe ich einen Apparat (Fig. 6) construirt, welcher die Rotation eines Drahtes um einen Magnetstab zeigt, und dessen Empfindlichkeit so grofs ist, dafs wenn er durch die Thermo-Elektricität eines Silber- und Platinadrahtes in Bewegung gesetzt wird, von welchen jeder $\frac{1}{25}$ Zoll im Durchmesser hat, er sich in einer Minute zwischen 30 und 40 mal herumdreht. Gebraucht man statt dieser Drähte ein paar galvanische Platten von anderthalb Zoll im Durchmesser, so ist die Drehung noch schneller.

AB ist ein cylindrischer Magnet.

abcd eine mit Quecksilber gefüllte Glasröhre, welche oben an dem Magnetstabe befestigt ist.

CDEF ein Messingdraht, welcher auf einer durch I gehenden Nadelspitze schwebt und auf einem Achathütchen ruht, das auf dem Magnetstabe befestiget ist.

GG, FH Platinadrähte, welche an den Draht CDEF gelöthet sind.

KL ein cylindrisches Stück Holz, in welchem sich eine Oeffnung befindet, um den Magnet hindurch zu stecken, und eine mit Quecksilber angefüllte kreisförmige Vertiefung, in welcher sich die Spitzen G und H drehen.

e f ein Kupferdraht, welcher durch den Boden von K L geht und mit dem Quecksilber in der Vertiefung verbunden ist.

M, O mit Quecksilber gefüllte Gefäfse.

P, N Drähte, welche von den positiven und negativen Polen des elektrischen Apparates kommen.

Der Strom steigt von dem positiven Pole P durch den Magnet bis I; steigt durch D G, E H in das Quecksilber in der kreisförmigen Vertiefung hinab und von dort durch den Kupferdraht e f in das Gefäfs M, welcher durch den Draht N mit dem negativen Pole verbunden ist.

Anhang.

Beschreibung eines Galvanoskops, von Cumming.

Cambridge, den 17. Sept. 1823 *).

Die Zeichnung Fig. 7. ist aus dem ersten Bande unserer Cambridge Transactions genommen, mit einer Zugabe über die Art die Nadel zu neutralisiren, welche ich besser finde, als die dort vorgeschlagene. Die Empfindlichkeit des Instruments ist so grofs, dafs es eine Ablenkung der Nadel von 20° bis 30° durch die galvanische Wirkung von Zink und Kupfer zeigt, wenn die Oberflächen der Platten nicht gröfser sind als $\frac{1}{100}$ Zoll. Scheiben von einem Zoll Durchmesser, mit Quellwasser, Alkohol oder Schwefeläther befeuchtet, geben nahe

*) Annals of philos. Oct. 1823. S. 288.

dieselbe Ablenkung. Zwei Drähte von Silber und Platina, jeder von $\frac{1}{125}$ Zoll Durchmesser und 3 Zoll Länge, an einem Ende verbunden und an einer Weingeistlampe erhitzt, gaben eine Ablenkung von 90°.

Fig. 7. zeigt das Galvanoskop. A, K sind mit Quecksilber angefüllte Röhren, welche mit den galvanischen Platten verbunden werden.

A B C D E F G H K ist ein um die Magnetnadel as spiralförmig gewundener Draht.

a b c, d e f Messingdrähte, welche an dem Galvanoskop befestigt sind und auf welchem sich die Drähte b g und e h verschieben lassen.

i k und l m zwei Magnetstäbe, welche an den Drähten b g und e h befestigt sind und dazu dienen, die Magnetnadel zu neutralisiren.

o p q r ein an dem Galvanoskop bei o befestigter Messingdraht, an welchem ein kleiner um q r drehbarer Magnet befestigt ist.

Das Galvanoskop wird dann in die Richtung von Osten nach Westen gestellt; in dieser Richtung befindet sich dann auch die Ebene der Spirale, in welche dann auch die Magnetnadel durch die Wirkung der Magnetstäbe gestellt wird.

Es ist nöthig, dafs der die Spirale bildende Draht nicht weniger als $\frac{1}{12}$" Durchmesser habe und dafs die Spirale wenigstens 4 bis 5 Windungen habe und sich so nah als möglich an der Nadel befinde.

Anmerkung des Herausgebers.

Herr Cumming sagt in einem Nachschreiben zu den vorher aus den Annals of philos. Sept. 1823. S. 177. mitgetheilten Briefe vom 23. Jul. 1823:

„Der elektromagnetische Multiplicator, welcher in dem zu Ende des Junius erschienenen Hefte der Annals of philos. beschrieben wird, ist*) meine ich, ein ähnliches Instrument, als das, welches ich seit *zwei und einem halben Jahre* gebrauche und als ein Galvanoskop in einer in den Cambridger Transactionen publicirten Abhandlung beschrieb, und mit welchem ich meine gegenwärtigen Experimente gemacht habe."

Sonach hätte Herr Cumming zu Anfange des Jahres 1821 dieses Instrument construirt, während das meinige vier Monate früher durch meine Vorlesungen und im November 1820 durch die hiesige Allg. Lit. Zeit bekannt gemacht wurde**). Da indefs selbst im nahen Berlin gerade dieses Blatt der Allg. Lit. Zeit. mehrere Monate lang unbekannt blieb, wie viel weniger konnte in England Herr Cumming von jenem Instrumente (auf dessen Construction ich blos in so fern einen Werth lege, weil es ein nützliches ist) irgend eine Kunde erhalten. Unbestritten bleibt ihm also das Verdienst der eigenen Erfindung. Er ging dabei, wie man sieht, von dem Principe

*) Es ist daselbst mein elektromagnetischer Multiplicator beschrieben. *d. H.*

**) S. B. II. S. 47 und III. 11 dieses Jahrb.

der Spirale aus, worauf es aber bei der Construction des elektromagnetischen Multiplicators gar nicht ankommt. Begreiflich gilt auch blos bei jener unvollkommenen Construction die Bedingung, die er macht, dafs der Draht nicht dünner als $\frac{1}{18}$ Zoll sey; keinesweges aber gilt sie vom elektromagnetischen Multiplicator, wo sehr dünne Drähte blos in so fern unbequem sind, weil sie leicht zerreifsen.

Ueber ein neues elektromagnetisches Phänomen,

von

Sir Humphry Davy,
Präsidenten der königlichen Societät zu London.

(Uebersetzt aus den Annals of Philosophy, Januar 1824, p. 22—25 *) von L. F. Kaemtz.)

Ueber einen so dunkeln Gegenstand, als der Elektromagnetismus, welcher durch mehr oder weniger bestimmte Analogieen mit den Lehren von der Wärme, Licht, Elektricität und chemischer Anziehung verbunden ist, lassen sich sehr leicht *Hypothesen* schmieden, aber die Wissenschaft liegt dem Zustande der Kindheit noch zu nahe, um schon die Entwickelung einer genügenden *Theorie* zu erwarten; man kann dieselbe nur durch neue Thatsachen und Versuche fördern, welche den Weg bahnen zu allgemeinen Betrachtungen über die Grundsätze derselben. Indem ich diese Ansicht vor Augen habe, theile ich der Gesellschaft ein elektromagnetisches Phänomen mit, welches

*) Diese Abhandlung befindet sich ursprünglich in den Philosophical Transact. for 1823 Part. II. und ist hieraus in den Annals of philosophy abgedruckt.

h vor etwa funfzehn Monaten in dem Laborato-
um der Royal Institution beobachtete und wel-
hes ich seitdem durch die Güte des Herrn Pepys
uf eine vollkommnere Art vermittelst einer gro-
en Batterie untersucht habe, welche unter seiner
eitung für die London Institution *) construirt
t, und welche aus einem Plattenpaare von etwa
00 Quadratfufs besteht. Bei Beschreibung die-
er Erscheinung will ich nicht sehr ins Einzelne
ehen, weil die Versuche, welche zu der Ent-
eckung derselben führten, sehr einfach sind und
eil man sie mit einem Plattenpaare von zehn bis
nfzehn Quadratfufs schon bemerkt, obgleich
icht so bestimmt, als mit einem grofsen Apparate.

Unmittelbar nachdem Herr Faraday seine
innreichen Versuche über elektromagnetische
)rehung bekannt gemacht hatte, kam ich auf die
dee, die Wirkung eines Magnetes auf Quecksil-
er, welches sich in dem elektrischen Kreise be-
and, zu versuchen, indem ich hoffte, dafs hier,
o der Leiter nicht aufgehangen war, die Er-
cheinungen sich in ihrer einfachsten Gestalt zei-

*) Ein ähnliches Institut, wie die Royal Institution, in der Altstadt London begründet, wozu im Jahr 1816 ein grofses Gebäude aufgeführt wurde. Es giebt noch eine dritte Institution in einem andern Theile Londons, so wie sich ähnliche Anstalten in allen bedeutenden Städten Englands finden. Etwa *zwölf* Vorlesungen für Liebhaber werden jährlich in solchen Anstalten über Physik, Chemie u. s. w. zum Theil von Liebhabern und Technikern gehalten. Uebrigens sind Apparate dort zum Gebrauche der Mitglieder. d. H.

gen würden; ich fand, dafs wenn zwei Drähte in ein Gefäfs mit Quecksilber senkrecht auf die Oberfläche gestellt und mit den Polen einer Voltaischen Batterie mit grofsen Platten verbunden wurden, und alsdann der Pol eines starken Magnets über oder unter die Drähte gehalten wurde, das Quecksilber sogleich anfing sich um die Drähte als eine Axe zu drehen, ganz wie gewöhnlich bei elektromagnetischer Drehung und mit einer Geschwindigkeit die sehr vermehrt wurde, wenn die *entgegengesetzten* Pole zweier Magnete gebraucht wurden, von welchen der eine darüber, der andere darunter gehalten wurde.

Quecksilbermassen von mehreren Zollen im Durchmesser wurden in Bewegung gesetzt und drehten sich auf diese Art, wenn der Pol des Magnets nahe an das Perpendikel auf den Draht gehalten wurde; wurde dagegen der Pol über das Quecksilber zwischen die beiden Drähte gehalten, so hörte die kreisförmige Bewegung auf und es entstanden im Quecksilber Ströme nach entgegengesetzten Richtungen, der eine nach der rechten, der andere nach der linken Seite vom Magnete. Diese und verschiedene andere Umstände, deren umständliche Entwickelung zu lang seyn würde, führten mich zu der Vermuthung, dafs der Uebergang der Elektricität durch das Quecksilber Bewegungen erzeuge, welche unabhängig seyen von der Wirkung des Magnets; und dafs die von mir beschriebenen Erscheinungen von einer Zusammensetzung der Kräfte herrühren.

Ich bemühte mich, die Existenz dieser Bewegungen im Quecksilber aufzufinden, indem ich die Oberfläche desselben mit schwachen Säuren bedeckte und über dieselbe fein getheilte Materie streute, z. B. Semen Lycopodii, weifses Quecksilberoxyd etc., aber ich erhielt kein bestimmtes Resultat. Ich bedachte hierauf, dafs wenn wirklich Ströme Statt fänden, sie wegen der Stellung der Drähte hauptsächlich in dem untern und nicht in dem obern Theile des Quecksilbers vorhanden seyn müfsten; deshalb kehrte ich die Gestalt des Versuches um. Ich nahm zwei Kupferdrähte von etwa ein Sechstel Zoll Durchmesser, deren Enden breit und sorgfältig polirt waren, diese gingen durch zwei, drei Zoll von einander entfernte Oeffnungen im Boden eines Glasgefäfses und standen senkrecht auf demselben; sie wurden in dem Gefäfse festgekittet und mit Ausnahme ihrer polirten Enden mit Siegellack überzogen; dafs Gefäfs wurde dann mit Quecksilber angefüllt, welches etwa ein Zehntel oder ein Zwölftel eines Zolles über den Drähten stand. Die Drähte wurden jetzt mit einer kräftigen Voltaischen Batterie verbunden. In dem Momente der Schliefsung wurde *die Erscheinung, welche der Hauptgegenstand dieser Abhandlung ist*, beobachtet: man sah das Quecksilber sogleich in lebhafter Bewegung; seine Oberfläche erhob sich über jedem Drahte zu einem schmalen Kegel; von diesen Kegeln aus verbreiteten sich nach allen Richtungen Wellen; und der einzige Punkt der Ruhe war der, wo sie in der Mitte des Quecksilbers zwischen den beiden Drähten zu-

sammen kamen. Hielt ich den Pol eines kräftigen Magnetstabes in einer beträchtlichen Entfernung (einige Zoll) über einen von diesen Kegeln, so verminderte sich seine Höhe und seine Grundfläche erweiterte sich; wenn ich den Pol näher brachte, so wurde diese Wirkung noch verstärkt und die Undulationen wurden schwächer. In einer geringern Entfernung wurde die Oberfläche des Quecksilbers eben und es entstand eine langsame Rotation um den Draht. Je näher der Magnet kam, desto schneller wurde die Drehung, und war er etwa einen halben Zoll über dem Quecksilber, so bemerkte man eine grofse Depression desselben über dem Drahte und einen Strudel, welcher fast bis zu der Oberfläche des Drahtes reichte.

Bei den ersten Versuchen, welche ich anstellte, waren die konischen Erhöhungen des Quecksilbers etwa ein Zehntel oder ein Zwölftel eines Zolles hoch, und wie es schien waren die Strudel eben so tief; aber bei den Versuchen, welche ich in der London Institution anstellte, wo das Quecksilber viel höher über den Drähten stand, waren die Erhöhungen und Vertiefungen des Quecksilbers weit beträchtlicher, indem sie bis zu einem Fünftel oder Sechstel eines Zolles stiegen. Die Rotation fand daher mit einem von beiden Polen des Magnets, oder einem der Drähte oder beiden zugleich Statt, nach den wohl bekannten Umständen, welche diese Wirkungen bestimmen.

Um jetzt zu bestimmen, ob die Mittheilung der Wärme, welche die specifische Schwere des Quecksilbers vermindert, irgend einen Antheil

an diesen Erscheinungen hätte, stellte ich ein empfindliches Thermometer in das Quecksilber über den einen Draht, es fand aber keine merkliche Temperaturerhöhung Statt; die Wärme des Quecksilbers stieg allmählig so wie die der Drähte; aber dieses Steigen war in jedem Theile des Stromes dasselbe. Eben dieses sah ich viel bestimmter, als ich den ganzen Apparat zu einem *Thermometer* machte, welches in eine feine mit Quecksilber gefüllte Röhre ausging. Im ersten Momente, wo das Quecksilber elektromagnetisch wurde, bemerkte man keine Zunahme seines Volumens.

Diese Erscheinung kann nicht von der gewöhnlichen elektrischen Abstofsung herrühren; denn in dem elektromagnetischen Kreise stofsen sich ähnlich elektrisirte Leiter nicht ab, sondern sie ziehen sich an; und nur in dem Falle, wo Leiter in *entgegengesetzten* Zuständen über Quecksilberflächen nahe an einander gebracht werden, findet Abstofsung Statt.

Eben so wenig kann diese Erscheinung zu der Klasse von Phänomenen gerechnet werden, welche man beobachtet, wenn die Elektricität aus guten Leitern in schlechte übergeht, so wie bei den Erscheinungen elektrisirter in der Luft befindlicher Spitzen, was aus folgenden Thatsachen hervorzugehen scheint. Stahldrähte wurden für die Kupferdrähte substituirt, die Erscheinungen waren dieselben, nur schwächer; diefs kam ohne Zweifel daher, dafs durch die Stahldrähte eine ge-

ringere Menge Elektricität ging: als ich hierauf die leitende Kraft gleicher Cylinder von Quecksilber und Stahl, die sich in Glasröhren befanden, dadurch untersuchte, dafs ich die Menge der von ihnen angezogenen Eisenfeile bestimmte, so fand ich, dafs die leitende Kraft des Quecksilbers gröfser war, als die des Stahls; das erste Metall zog nämlich 58, das zweite nur 37 Gran Eisenfeile an.

Hierauf wurde statt des Quecksilbers geschmolzenes Zinn genommen, welches in ein Porzellangefäfs gegossen war, in welchem Kupfer- und Stahldrähte abwechselnd befestigt waren: die Erhebungen und die Rotationserscheinungen vermittelst eines Magnets zeigten sich eben so wie im Quecksilber; und man fand durch directe Versuche, dafs die leitenden Kräfte des Zinns bei und kurz vor seinem Schmelzpunkte nicht sehr verschieden, aber weit stärker als die des Quecksilbers waren. Endlich wurde die Verbindung von der Batterie mit zwei Röhren zu Stande gebracht, welche fast denselben Durchmesser hatten als die Drähte, und mit Quecksilber angefüllt wurden, so dafs die Elektricität, ehe sie in das Gefäfs trat, einige Zoll durch Quecksilber ging; die Erscheinungen waren stets dieselben.

Da die Undulationen um die Spitze der Kegel so schnell waren, so glaubte ich, dafs sie leichte über das Quecksilber gelegte Körper in Bewegung setzen könnten; ich konnte aber nicht die geringste Bewegung in einem sehr leichten an einer Axe hängenden Rade erzeugen; und

wenn feine Pulver von irgend einer Art über die Oberfläche zerstreut wurden, so kamen sie nur in Undulationen, ohne ihre Stelle zu ändern; feine Eisenfeile auf die Spitze gestreut, ordnete sich selbst in gerade Linien, welche rechtwinklig auf der die beiden Drähte verbindenden Linie standen und hier selbst im Mittelpunkte des Kegels stationär bleiben. Die Wirkung ist daher von einer ganz neuen Art und scheint in einer Hinsicht ähnlich mit der Ebbe und Fluth (The effect is of a novel kind, and in one respect seems analogous to that of the tides). Es könnte scheinen, als ob der Uebergang der Elektricität die Wirkung der Schwere auf das Quecksilber vermindere. Und dafs hier keine Aenderung des Volumens in der ganzen Quecksilbermasse Statt findet, geht aus dem Versuche mit dem Thermometer hervor; dieses sah man ebenfalls, als man den Apparat in eine Art von Manometer einschlofs, welcher in eine feine Röhre ausging, in welcher Luft durch Oel eingeschlossen war, und welche durch ihre Ausdehnung oder Zusammenziehung die geringste Aenderung im Volumen des Quecksilbers gezeigt hätte; es fand aber keine Statt, wenn die Kette abwechselnd geschlossen und geöffnet wurde, aufser wenn die Kette eine Weile geschlossen war, um dem Quecksilber eine bemerkliche Wärme mitzutheilen.

Diese Erscheinung, bei welcher dieselben Wirkungen an den beiden entgegengesetzten Polen erzeugt werden, scheint der Idee, dafs die elektromagnetischen Phänomene durch die übergehenden Strömungen oder Bewegungen eines einzelnen

imponderablen Fluidums erzeugt werden, streng entgegengesetzt.

Aus den Gründen, welche ich im Anfange dieser Vorlesung angegeben habe, will ich indessen nicht in den hypothetischen Theil des Gegenstandes eingehen; doch kann ich nicht schliefsen, ohne einen Umstand in der Geschichte des Elektromagnetismus zu erwähnen, welcher zwar mehrern Mitgliedern dieser Gesellschaft bekannt, aber wie ich glaube, doch nie zur öffentlichen Kenntnifs gebracht worden ist, nämlich dafs wir dem Scharfsinn des Dr. Wallaston die erste Idee von der Möglichkeit der Drehung des elektromagnetischen Schliefsungsdrahtes um seine Axe durch Annäherung eines Magnetes verdanken; und ich hörte schon früh im Jahre 1821 von einem fruchtlosen Versuche, welchen er zur Erzeugung dieser Erscheinung in dem Laboratorium der Royal Institution angestellt hatte.

Ueber die wäfsrige und geistige Auflösung des Schwefelkaliums u. s. w.

vom

Dr. Du Ménil.

Ich bereitete Schwefelkalium durch hinreichendes Sieden von Aetzlauge mit überschüssigem Schwefel, übergofs selbiges noch heifs mit wenigem Wasser und filtrirte die concentrirte Auflösung. Da diese beim Erkalten etwas Schwefel abzusetzen drohete, so wurde sie sogleich in einem tarirten Porzellanschälchen über Feuer gebracht und so lang erhitzt bis der entstandene Rückstand schwache Schwefeldämpfe fahren zu lassen anfing. Die Masse war dunkelbraun und vollkommen trocken; ihr Gewicht betrug 96 Gran. Ich behandelte letztere mit verdünnter Schwefelsäure im Ueberschufs, rauchte das entstandene saure Salz gehörig ab, liefs sämmtlichen Schwefel verbrennen, setzte noch mehr Schwefelsäure hinzu und hielt das Ganze so lange in der Hitze, bis sich keine Schwefeldämpfe mehr zeigten. Der Inhalt des Tiegels war nun völlig durchsichtig und flofs ruhig; er wog 104 Gran, enthielt also 88,53 Kaliumoxyd oder 81,97 Kalium. Letzterer Werth fordert aber ein Aequivalent von 13,05 Schwefel,

und da $31{,}97 + (5 \times 13{,}05) = 97{,}22$ sind, so darf man mit Recht annehmen, dafs das aufgelöste Schwefelkalium eine Verbindung von KS^4 sey.

Anmerkung. Bisher war die Schwefelungsstufe des Schwefelkaliums und des Schwefelcalciums, in seiner wäfsrigen und geistigen Auflösung unbekannt; Berzelius äufsert sich nur muthmafsend darüber.

Die geistige Auflösung des Schwefelkaliums in reinem Weingeist setzt während des Erkaltens Schwefel in Krystallen ab; wird sie schnell abgeraucht, so bleibt eine homogene braune Masse zurück, die mit Wasser übergossen milchicht wird und viel Schwefel fallen läfst.

Es fand sich, dafs besagte bis zur mittlern Temperatur gebrachte Solution, noch etwas mehr als ein Sechstheil an Schwefelkalium behalten hatte, oder dafs die Auflöslichkeit des letzteren im Weingeist $\frac{1000}{176}$ beträgt.

Erwähnte Auflösung mehrere Wochen in einem nachlässig verschlossenen Gefäfse sich selbst überlassen, war so zersetzt, dafs essigsaures Bleioxyd sie weder durch erzeugtes schwefelsaures Bleioxyd, noch durch Schwefelblei trübte. Unter selbiger befand sich ein schön silberweifser in langen Spiefsen krystallisirter Schwefel und neben letzterem ein im Wasser leicht auflösliches Salz von etwas bitterm Geschmack, welches vom Baryumoxyd nicht zersetzt wurde und durch hinzugetröpfelte Schwefelsäure den stechenden Geruch der

schwefeligen Säure ausstiefs. Aus mehreren Gründen kann ich es nicht für unterschwefelsaures Kaliumoxyd halten, werde mich daher nächstens über seine Natur genauer belehren.

Die zersetzte geistige Auflösung gab nach dem Abrauchen $\frac{1}{100}$ eines braunen salzigen Rückstandes, der also kaum zu beachten ist.

Wie viel Schwefel das vom Weingeist aufgenommene Schwefelkalium in seiner Mischung führte, bestimmte ich durch folgende Versuche.

Eine heifse Solution mehr gedachter Verbindung schnell abgedampft, hinterliefs 67 Gran trockner Masse; diese mit reichlicher Schwefelsäure übergossen und so lang über Weingeistfeuer gehalten, bis aller ausgeschiedene Schwefel verbrannt war und sich keine Dämpfe von Schwefelsäure mehr entwickelten, flofs zu saurem schwefelsaurem Kaliumoxyd, welches genau 56 Gran betrug. In selbigem sind also 20,74 Kaliumoxyd oder 17,23 Kalium anzunehmen: Letzteres von 67 abgezogen giebt 49,78. Da nun 7,12 ein Aequivalent Schwefel für 17,22 Kalium ausmacht und $17{,}22 + (7 \times 7{,}12) = 67{,}09$ ist, so leidet es keinen Zweifel, dafs das in Weingeist aufgelöste Schwefelkalium nicht 7 Antheile Schwefels gebunden haben sollte $= KS^7$.

Anmerkung. Weil hier alle Werthe sehr gut correspondiren, so darf man glauben, dafs kein unterschwefelsaures Salz bei dieser Bereitung des Schwefelkaliums gebildet worden sey.

Ueber die wäfsrige und geistige Auflösung des Schwefelcalciums u. s. w.

Man hat zur Bestimmung der Auflöslichkeit des Schwefelcalciums wahrscheinlich nur das auf pyrochemischem Wege bereitete angewandt, d. h. die niedrigste Schwefelungsstufe des Calciums, dazu vielleicht ein nicht sehr vollkommenes Product; oder wohl gar den dabei vorhandenen Gyps in Anschlag zu bringen vergessen *). Ich hielt es daher für nöthig, diesen Gegenstand durch neue Versuche wieder aufzunehmen, und ging auf folgende Weise dabei zu Werke.

Zwei Theile Calciumoxyd und ein Theil sublimirten Schwefels kochte ich eine Stunde lang mit zwanzigfacher Menge Wassers, filtrirte und rauchte die bräunliche Flüssigkeit rasch bis auf den achten Theil ab, und liefs sie bis auf 12° C. erkalten.

Es hatten sich wenige, 3 bis 4 Linien breite, blättrige Krystalle darin abgesetzt **), welche, nach genauerer Untersuchung, nichts anderes als schwefelsaures Calciumoxyd mit anhängendem

*) Dafs die trocknen Verbindungen des Schwefels mit den Leichtmetallen sauerstofffreie Körper sind, daran zweifelt wohl jetzt niemand mehr; ob sie in Wasser gelöst ihre Natur durch Aufnahme von etwas Wasserstoff verändern, darüber ist man bekanntlich noch getheilter Meinung. Man findet die Auflöslichkeit des Schwefelcalciums von einigen $\frac{1}{45}$, von andern gar $\frac{1}{450}$ angegeben.

**) Diese Krystallisation erinnert an das Marienglas; bekanntlich schiefst der Gyps unter andern Umständen in kleinen Spiefsen an.

Schwefelcalcium waren *), so dafs ich die als mit letzterem gesättigt ansehn durfte; sie war übrigens fast braun und dicklich.

300 Gran derselben über der Weingeistlampe abgedunstet gaben genau 72 Gran eines kastanienbraunen Rückstandes; man kann also die Auflöslichkeit des Schwefelcalciums in Wasser $= 228 : 72 = \frac{1000}{315}$ ansehn. Obiger Rückstand enthielt nur 3 Gran Gyps, welcher letztere sich also trotz des schnellen Abdampfens erzeugt hatte **), und einen Gran Schwefel.

Ich löste eine bestimmte Menge Schwefelcalciums in hinreichendem Wasser auf, filtrirte die Solution, durch ein gewogenes Filter und merkte mir das Gewicht des Aufgelösten, es betrug 54,50 Gran; hierauf versetzte ich die Flüssigkeit mit Schwefelsäure im Ueberschufs, rauchte sie über freiem Feuer zur Trockne ab, sammelte den Rückstand, und glühete ihn so lang im Platintiegel, bis aller Schwefel nebst der freien Schwefelsäure davon verdampft war, es blieb ein sehr weifser Rückstand von schwefelsaurem Calciumoxyd, an Gewicht 37 Gran. Da dieser nun 11,1 Calcium enthält und dessen Aequivalent an Schwefel 8,62 beträgt, ferner $11{,}1 + 5 \times 8{,}62 = 54{,}26$ ist, so ist unser Schwefelcalcium für CaS^5 zu halten.

---

*) Diese Gypsbildung findet nur Statt, wenn man die Solution dem Einflusse der Luft zu sehr aussetzt, wie es hier der Fall war; ein beschleunigtes Abrauchen verhindert sie, wie wir unten sehn werden, fast gänzlich.

**) Auch wohl während des Wiederauflösens.

Bei der grofsen Zahl, die der Schwefel hier als Einheit einnimmt, hat man, selbst wenn man etwas unterschwefelsaures Calciumoxyd in der ersten Auflösung vermuthen sollte, nicht Ursache an der Richtigkeit des Resultats zu zweifeln.

Es war nun zu erforschen, welchen Grad der Schwefelung und der Auflöslichkeit das Schwefelcalcium in Weingeist behaupten würde; ich übergofs zu diesem Ende eine reiche Quantität Schwefelcalcium mit besagtem Menstruum, digerirte es 24 Stunden lang, liefs die dunkelgelbe Solution bis auf 16° kalt werden, und rauchte 150 Gran derselben in einem dünnen Porcellanschälchen schnell zur Trockne ab: es blieben 10 Gran Rückstand. Die Auflöslichkeit des Schwefelcalciums in Weingeist ist demnach $140 : 10 = \frac{1000}{71}$.

Ich übergehe hier nicht, dafs erwähnter Rückstand den stinkenden Geruch der Solution des Schwefels in fetten Oelen hatte. Mit Wasser gekocht hinterliefs er genau 3 Gran, und diese wieder nach der Verbrennung ihres Schwefels 0,5 Gr. Gyps *).

Nehmen wir nun an, dafs die in letzterer wäfsrigen Auflösung befindlichen 7 Gran Schwefelcalcium aus einem Antheil Calcium und fünf

*) Die nicht ganz geringe Quantität ausgeschiedenen Schwefels setzt in der That voraus, es habe sich etwas auflösliches unterschwefelsaures Calciumoxyd in der Flüssigkeit gebildet; ich wiederhole indefs, dafs die dadurch entstehende Veränderung in den Zahlen der Gewichte von zu geringer Bedeutung ist, als dafs sie dem Resultate Abbruch thun könnte.

Antheilen Schwefel bestehe = 1,414 Calcium + 5 × 1,117 (d. i. + 5,585) Schwefel = 6,999 Schwefelcalcium; ferner dafs in den 0,5 Gyps 0,15 Calcium, wie auch 0,117 Schwefel enthalten sey, und dafs 1,414 + 0,15 = 1,564 Calcium zur siebenfachen Schwefelung erhoben 8,46 Schwefel binde, so kommt für die Zahl des Schwefelcalciums 10,024 heraus, was mit der des obigen Rückstandes gut genug übereinstimmt.

Fast eben so befriedigend fällt es aus, wenn wir zu obigen 5,585 Gran Schwefels erwähnte 0,117 Gran und die verbrannten 2,50 Gran desselben addiren = 8,20, weil letztere Zahl + 1,564 Calcium 9,763 ausmacht. Der kleine Defect an Schwefel kann durch die Erzeugung von etwas Schwefelwasserstoff beim Wiederauflösen des Rückstandes u. s. w. verursacht seyn.

Untersuchung einer neuen Substanz, welche in den Holzessig-Fabriken gewonnen wird,

von

Macaire und Marcet.

(Vorgelesen in der Gesellschaft für Physik und Naturgeschichte zu Genf den 16. October 1823 *).

Vor ohngefähr achtzehn Monaten überschickte Warburton von London dem verstorbenen Dr. Marcet eine eigenthümliche Flüssigkeit, welche bei der Rectification des Holzessigs gewonnen war. Die Prüfung derselben wird der Gegenstand dieser Abhandlung seyn, welche wir die Ehre haben der Gesellschaft vorzulegen.

Um jede Umschreibung zu vermeiden, haben wir diese Flüssigkeit brenzlichen Holzessiggeist (esprit pyroxylique) zu nennen gewagt, ein Name, welcher an ihren Ursprung erinnert.

Der brenzliche Holzessiggeist ist ungefärbt und vollkommen durchsichtig. Er besitzt einen starken, stechenden, ätherischen Geruch, welcher entfernt dem der Ameisen nahe kommt. Läfst man ihn in der Hand verdampfen, so bemerkt man zuletzt einen deutlichen Terpenthin-Geruch, der jedoch bei der nochmals destillirten

*) Bibliothèque universelle, October 1823. B. 24. S. 126.

Flüssigkeit sich nicht wieder zeigt. Sein Geschmack ist stark, auf der Zunge schwach wie Pfeffer stechend, und einen leichten Eindruck nach Pfeffermünzöl zurücklassend. Zieht man ihn über etwas salzsauren Kalk ab, so beträgt sein specifisches Gewicht 0,828. Er siedet bei 65,5 Ctgr.

An der Luft röthet er schwach das Lackmuspapier; wahrscheinlich rührt dieſs von der Gegenwart einer sehr geringen Menge Essigsäure her, denn destillirt man ihn über Bleiglätte, so giebt der ausgewaschene Rückstand Zeichen einer Bleiauflösung, welche wohl Essigsäure enthalten möchte, da sie weder durch Baryt noch salpetersaures Silber gefällt wird.

Ohne einen Rückstand zu hinterlassen, brennt er mit schöner völlig blauer Flamme. Vom Alkohol wird er in jedem Verhältniſs aufgelöst; Wasser macht diese Auflösung milchicht, wobei der brenzliche Holzessiggeist sich auf der Oberfläche sammelt. Wasser bildet mit ihm allein eine weiſse, schwach undurchsichtige, einer Emulsion gleichende Flüssigkeit, welche sich nicht in zwei Theile scheidet; woraus hervorgeht, daſs er darin nicht auflöslich ist. Auch in Terpenthinöl löst er sich nicht auf.

Der Kampher wird von ihm leicht aufgelöst. Weder in der Kälte noch Wärme ist er in Baumöl löslich. Aetzkali löst er ohne Veränderung (?) auf, indem er sich erwärmt und eine gelbe Farbe annimmt.

Behandelt man ihn mit einem gleichen Volum *Schwefelsäure*, so trübt er sich, wird hell-

roth, und giebt bei der Destillation eine flüchtige durchsichtige Flüssigkeit, welche gleiche Eigenschaften wie der Holzessiggeist zeigt, ohne den geringsten Gehalt an Schwefeläther zu verrathen. Mit drei Theilen Schwefelsäure in der Wärme behandelt, wird er ganz schwarz, bläht sich auf, entwickelt eine geringe Menge eines brennbaren Gases, welches mit einer schwachen bläulichen Flamme brennt und vom Chlor nicht ganz verschluckt wird. Bei der Zerlegung gab sich dieses Gas als erstes Kohlenwasserstoffgas, mit etwas Wasserstoffgas gemengt zu erkennen. Es ist bekannt, dafs Alkohol auf gleiche Weise behandelt, ohne sich aufzublähen, viel Oelgas erzeugt, welches mit lebhafter Flamme brennt, und von einem gleichen Volum Chlor gänzlich verschluckt wird.

Mit gleichviel *Salpetersäure* destillirt, erscheinen salpetrige Dämpfe und eine ätherische wohlriechende Flüssigkeit, welche nochmals über etwas Bleiglätte abgezogen, an der Luft das Lackmuspapier röthet, mit einer graulichen schweren Flamme brennt, und sich im Wasser so wie Alkohol auflöst, denen sie einen süfsen Zucker-ähnlichen Geschmack mittheilt. Alle diese Eigenschaften weichen von denen des Salpeteräthers ab.

Man liefs durch fünf Theile brenzlichen Holzessiggeist einen Strom Salpetergas streichen, um zu versuchen, ob sich auch auf diese Art die ätherische Flüssigkeit bilde, es konnte jedoch keine Veränderung bemerkt werden.

Durch Destillation mit *Salzsäure* wird der Holzessiggeist nicht verändert, ohngeachtet er zweimal übergezogen wurde.

Leitet man einen Strom *Chlorgas* durch sechs Theile der Flüssigkeit, so wird diese gesättigt gelb gefärbt; dauert aber dieses Hindurchströmen einige Minuten, so entfärbt sie sich plötzlich. Untersucht man sie jetzt, so findet man eine ungefärbte, sechs und einen halben Zoll betragende, durchsichtige, mit Ammoniak Dämpfe ausstoßende Flüssigkeit, von einem eigenthümlich stechenden, zu Thränen reizenden Rettig-ähnlichen Geruch, welche mit blauer Flamme und weißem Rauch brennt. Bei der Destillation über Bleiglätte kommt die Flüssigkeit leicht zum Kochen, und geht unverändert in die Vorlage über, nur daß sie etwas weniger sauer und flüchtiger ist.

Um jede Verunreinigung dieser Flüssigkeit mit Salzsäure zu vermeiden, wiederholten wir den Versuch auf die Art, daß wir das Chlorgas erst durch Wasser strömen ließen. Das Resultat war jedoch dasselbe, und die Flüssigkeit mit der über Bleioxyd rectificirten ganz übereinstimmend. Nach der Destillation betrug ihr specifisches Gewicht 0,889; sie war im Wasser und Alkohol auflöslich, und theilte ihnen einen deutlichen Rettig-Geschmack mit; sie gab mit salpetersaurem Silber einen Niederschlag, und wurde viel saurer so wie gelb gefärbt, wenn man sie einige Zeit der Luft und dem Lichte aussetzte. Destillirt man sie über ein wenig Bleiglätte, welche sich mit einer gerin-

gen Menge freier Salzsäure verbindet, so wird sie wieder weifs.

Diese, so wie die oben bei der Einwirkung der Salpetersäure auf den Holzessiggeist erzeugte Verbindung, scheinen uns ätherische Flüssigkeiten mit eigenthümlichen Eigenschaften zu seyn, welche den brenzlichen Holzessiggeist eine gleiche Rolle gegen die Säuren spielen lassen, als dies der Alkohol thut.

Die Uebereinstimmung des brenzlichen Holzessiggeistes mit dem schon von Chenevix *) beschriebenen brenzlichen Essiggeist, bewog uns, nach dem Verfahren dieses Gelehrten, eine hinreichende Menge des letzteren zu bereiten, um die Eigenschaften beider zu vergleichen.

Der Essiggeist ist viel leichter als der Holzessiggeist, sein specifisches Gewicht beträgt nach Chenevix 0,786. Geruch und Geschmack beider scheinen verschieden zu seyn. An der Luft brennt ersterer mit einer hellen weifsen Flamme. Vom Terpenthinöl wird er vollkommen aufgelöst.

Von der Schwefelsäure wird er weder getrübt noch geschwärzt, sondern röthlich gelb gefärbt, und bleibt so lange durchsichtig, als man keine Wärme anwendet.

Mit Salzsäure destillirt, geht eine flüchtige Flüssigkeit mit einem Geruch nach Salzsäure über; der schwärzliche Rückstand zeigt einen urinösen Geruch. Zieht man sie über Kali ab, so ver-

*) Annales de Chimie B. LXIX. p. 5. d. R.

schwindet der saure Geruch, und der Rückstand riecht stark nach Theer.

Durch einen Strom Chlorgas wird er blafs gelb gefärbt, es tritt aber nachher keine schnelle Entfärbung ein. Die Flüssigkeit zeigt nun einen etwas erstickenden Geruch, welcher dem mit brenzlichem Holzessiggeist gebildeten Aether gleicht, aber etwas stärker ist; sie trennt sich nach einigen Augenblicken in zwei Flüssigkeiten, von denen die eine ölicht, dick, schwer und durchsichtig, die andere etwas trübe oben aufschwimmend ist. Diese brennt mit einer schwachen blauen Flamme und hinterläfst einen beträchtlichen sauren Rückstand; sie ist im Wasser auflöslich und theilt ihm einen erst brennenden, hinterher schwach süfslichen Geschmack mit, ohne dabei im geringsten einen, dem brenzlichen Holzessig-Chloräther auszeichnenden Geschmack zu verrathen. Die ölichte Flüssigkeit hatte sich nach einigen Tagen etwas gelb gefärbt, und brannte mit einer dicken dunkelgrünen Flamme, wobei sich ein erstickender Geruch verbreitete und Salzsäure erzeugte. Sie ist im Alkohol, nicht aber im Wasser auflöslich, aus welchem sie sich in Form einzelner Tropfen absetzt.

Diese letzten Resultate sind von Chevreul nicht angegeben, und weichen, wie man sieht, von denen ab, welche der brenzliche Holzessiggeist gab.

Um unsere Arbeit vollständig zu machen, glaubten wir noch die Zusammensetzung dieser

Flüssigkeiten ausmitteln zu müssen, zumal da Chenevix den brenzlichen Essiggeist nicht zerlegt hat.

Die Analyse wurde, nach Gay-Lussac's Vorschlage, mit Kupferoxyd veranstaltet. Man bringt nämlich in eine Glasröhre eine kleine die Flüssigkeit enthaltende Kugel, füllt die Röhre mit Kupferoxyd, welches man bis zum Rothglühen erhitzt, und befestigt daran mittelst einer Kautschoukröhre eine kleine gebogene Röhre, welche unter Quecksilber taucht. Ure schlägt vor, die Kugel mit etwas Wachs zu verstopfen; wir zogen jedoch zur Vermeidung jenes Irrthums vor, die Oeffnung sehr klein zu lassen, und mit der Erhitzung an dem von ihr entferntesten Theile der Röhre anzufangen, damit die in dem Oxyd vertheilte Flüssigkeit sich nur durch eine schon erhitzte Lage desselben verflüchtige. Wir erhielten die Kohlensäure vollständig und berechneten wie gewöhnlich die Zusammensetzung unserer Substanz. Zufolge mehrerer Versuche, welche sehr annähernde Resultate gaben, bestehen 100 Theile des brenzlichen Holzessiggeistes aus.

Kohlenstoff . .	44,53
Sauerstoff . .	46,31
Wasserstoff . .	9,16;

oder nahe 6 Ath. Kohlenstoff, 4 Ath. Sauerstoff und 7 Ath. Wasserstoff.

100 Theile des brenzlichen Essiggeistes bestehen aus

Kohlenstoff . .	55,30
Sauerstoff . .	36,50
Wasserstoff . .	8,20;

oder nahe 4 Antheilen Kohlenstoff, 2 Sauerstoff und 3 Wasserstoff.

Als wir 100 Theile Alkohol von 0,820 specifischem Gewicht auf diese Art zerlegten, erhielten wir

Kohlenstoff	48,8
Sauerstoff	39,9
Wasserstoff	11,3;

oder nahe 8 Ath. Kohlenstoff, 2 Ath. Sauerstoff und 5 At. Wasserstoff.

Da dieß Resultat mit dem mehrerer ausgezeichneten Chemiker nahe übereinstimmt, so glauben wir unsere Zerlegungen mit einigem Zutrauen zu ihrer Genauigkeit mittheilen zu können.

Aus den Thatsachen dieser Abhandlung glauben wir nun folgern zu dürfen:

1) daſs es wenigstens zwei einfache, vom Alkohol verschiedene vegetabilische Flüssigkeiten gebe, welche wie dieser die Eigenschaft besitzen, mit den Säuren eigenthümliche Aetherarten zu bilden.

2) Daſs diese beiden Flüssigkeiten, welche man *brenzlichen Essiggeist* und *brenzlichen Holzessiggeist* nennen kann, sich sowohl durch ihre Eigenschaft, als durch ihre Zusammensetzung von einander unterscheiden.

Neueste stöchiometrische Scale.

Der Herausgeber der Annals of philosophy (Rich. Phillips) stellt in dem so eben erschienenen Märzhefte S. 185—192. nach den besten neuern Analysen mit Benutzung mehrerer, theils in der neuesten Ausgabe von Thomson's Chemie und Henry's Handbuch der Chemie, so wie auch der im Journal of the Royal Institut neuerdings publicirten stöchiometrischen Tafeln, folgende verbesserte Tabelle zusammen, in welcher einige wenige Zahlen auch von ihm durch eigene Analysen bestimmt sind *).

Tafel I.

Hydrogen	1	Magnesium	12
Kohlenstoff	6	Phosphor	
Boron ?		Phosphor-Wasserstoff	13
Doppelt gekohltes Hydrogen (bicarburetted Hydrogen)	7	Nitrogen Kohlenoxyd Doppelt gewasserstoffter Phosphor (Bihydroguret of phosphorus)	14
Oxygen Silicium Kohlenwasserstoff	8		
Wasser	9	Schwefel	
Lithium (die metallische Grundl. des Alkali)	10	2 Oxygen Silica (Kieselerde) Fluorine	16

*) Wo noch Unsicherheit Statt findet, ist ein Fragezeichen beigesetzt; W bezeichnet Wasser. Die dem Verfasser eigenthümliche Nomenclatur wurde beibehalten, da die Bedeutung leicht zu verstehen, z. B. Lithium soll die metallische Grundlage, Lythia das Oxyd bezeichnen, welches bisher Lithium genannt wurde. *d. H.*

Ammonia		Zink	34
Schwefelwasserstoff	17	Chlorine	
Flufsäure (hydrofluoric acid)		Unterschwefelsäure (hyposulphuric acid)	
Lithia		Eisenoxydul	
Phosphorkohlenstoff (phosphuret of carbon)	18	Manganoxydul	
		Chromiumoxydul	
Glucinum		Hyperoxyd des Sodiums	
2 Wasser		Phosphorsodium (phosphuret of sodium)	36
Aluminum	19		
Phosphorige Säure		Schwefelkalk (sulphuret of calcium)	
Magnesia	20		
Calcium		Fluorid des Kalkmetalls (Fluoride of calcium)	
Kohlensäure			
Boraxsäure?	22		
Flufsboronsäure?		Sauerkleesäure (trockne)	
Oxydirtes Stickgas			
Sodium		4 Wasser	
Phosphor. Magnesium (phosphuret of magnesium)		Salzsäure	
		Phosphorigsaures Ammoniak phosphite of ammonia)	
3 Oxygen	24		
Unterschwefelige Säure (hyposulphurous acid)		Nickeloxydul	37
		Kalkhydrat	
Kieselhaltige Flufssäure		Zirconium?	
		Ameisensäure	
Glucina		Schwefelkohlenstoff (sulphuret of carbon)	
Kyanogen	26		38
Schwefel-Lithium		Arsenik	
Kobalt		Tellurium	
Hydrocyansäure		Boraxsaures Ammoniak (?) (trocken)	
3 Wasser	27		39
Schwefel-Magnesium		Flufsboronsaures Ammoniak (?)	
Alumina			
Kalk		Boraxsäure (kryst.)	
Phosphorsäure		Schwefelsäure	
Phosphor-Schwefel	28	Kalium	
Eisen		Yttria (?)	
Mangan		Schwefelsodium	
Chromium		Kohlensaure Lithia	40
Magnesiahydrat	29	Deuteroxyd des Mangans	
Nickel			
Salpetergas	30	Hyperoxyd des Eisens	
Schwefelige Säure		Phosphormangan	
Soda		Phosphoreisen	
Phosphorcalcium	32	5 Oxygen	
Yttrium?		Sodahydrat	
4 Oxygen		Phosphornickel	41
Kobaltoxydul	34	Selenium (?)	

Protochlorid der Kohle
Zinkoxyd
Kohlensaure Magnesia
Boronsaure Magnesia (?)
Schwefel-Kobalt
Chlorinoxydul
Strontium
Manganhyperoxyd
Deuteroxyd d. Chroms
Rhodium (?)
Erstes Schwefeleisen (protosulphuret of iron)
Antimonium
Phosphorsaures Ammonium
Zirconia (?)
Schwefelnickel
Harnsäure (?)
5 Wasser
Salpetrige Säure
Chlorid des Lithiums (Lythiumhaloid)
Phosphorsaure Lithia
Phosphorzink
Telluroxyd
Cerium (?)
Protochlorid des Phosphors
Kali (trocken)
Phosphorsaure Magnesia
Subchlorid der Kohle
Molybdän (?)
Magnesiumhaloid (Chlorid des Magnesiums)
Phosphorigsaurer Kalk (?)
6 Oxygen
Schwefeligsaures Ammoniak
Flüssige Schwefelsäure (1 W.)
Hydrochlorinkohle (hydrochloride of carbon)
Kohlensaurer Kalk
Boraxsaurer Kalk
Essigsäure
Schwefelzink
Bernsteinsäure (?)

42 44 45 46 48 49 50

Phosgensäure (chlorocarbonic acid)
Schwefelhaloid (Chloride of sulphur)
Protoxyd des Rhodiums
Phosphorkalium
Antimonoxydul
Strontia
Chromsäure
Kleesaures Ammonium
Salpetersäure (trockene)
Salzsaures Ammoniak
Kohlensaures Natron
Ceriumoxydul
Arsenige Säure
6 Wasser
Schwefelkalium
Deuteroxyd des Antimons
Calciumchlorid
Phosphorsaurer Kalk
Phosphorstrontium (phosphuret of strontium)
Molybdänoxydul
Kohlensaurer Kobalt
Boronsaurer Kobalt(?)
Cadmium
7 Oxygen
Schwefelsaures Ammoniak
Kalyhydrat
Boraxsaures Ammonium (2 W.)
Salzsaure Magnesia
Zinn
Kohlensaures Mangan
Schwefelsaure Lithia
Zitronensäure (trockne)
Boraxsaurer Nickel (?)
Essigsäure (crystallis.)
Kohlensaurer Nickel
Sodiumhaloid (Chloride of sodium)
Ueberschwefeltes Eisen (persulphuret of iron)
Rhodium-Hyperoxyd
Phosphorsaure Soda
Schwefelsaurer Kalk

50 52 54 56 57 58 59 6

efelsaure Mag-
ia (trocken) } 60
efelantimon
nonhyperoxyd
tianhydrat 61
phorsaurer Ko-
t
lthaloid (Chlori-
of cobalt) } 62
iksäure
rocyansäure
aures Ammoniak
W)
issäure } 63
sser
m-Hyperoxyd
efeligsaures Na-
n
anhaloid (Chlo-
des Mangans)
ochlorid des Ei-
s
niumoxyd
er
bdänige Säure } 64
efel-Molybdän
phorsaures Man-
a
haloid (Chloride
lime)
ygen
ensaurer Zink
nisaurer Zink (?)
saurer Kalk
elhaloid (Chlorid
s Nickels) } 65
phorsaurer Nickel
oxydul 66
efelsaure Alaun-
de
nsteinsäure
ockne)
gsaures Ammo- } 67
am
nsteinsaures Am-
onium
nbläusäure
eroxyd des Chlo- –
s
vefelsaurer Kalk } 68
phor-Cadmium (?)
saure Soda

Kohlensaures Kali
Boronsaures Kali (?)
Kleesaurer Kobalt
Zinkhaloid (Chlorid des Zinks) } 70
Phosphorsaurer Zink
Baryum
Essigsaure Magnesia
Phosphor-Zinn
Apfelsäure
Salpetersaures Ammonium } 71
Gerbestoff (?)
Flüssige Salpersäure (2 W.) } 72
Kleesäure krystallisirt (4 W.)
8 Wasser
Schwefelsaure Soda (trocken)
Salpetersaure Lithia
Kupferoxydul
Kleesaures Mangan
Wismuth
Molybdänsäure
Schwefelcadmium
Kohlensaure Strontia
Boraxsaure Strontia (?)
9 Oxygen
Kleesaurer Nickel 75
Salpetersaure Magnesia
Schwefelzinn
Hyperoxyd des Zinns
Schwefeligsaurer Zink } 74
Schwefelsaurer Kobalt (trocken)
Telluriumhaloid (Chlorid des Telluriums)
Zitronensaures Ammoniak 75
Chlorinsäure
Zitronsäure, krystall. (2 W.)
Weinsteinsäure, krystall. (1 W.) } 76
Kaliumhaloid (Chlorid des Kaliums)
Phosphorsaures Kali
Phosphorkupfer

Doppel-kohlensaure Soda (Bicarbonate) trocken
Schwefelsaures Manganoxydul (protosulphate of manganese) 76
Schwefels. Eisenoxyd (protosulphate of iron) trocken
Schwefelsaurer Nickel (trocken) 77
Baryt
Essigsaurer Kalk 78
Bernsteinsaurer Kalk
Arseniksaures Ammonium
Doppelkohlensaures Ammonium (2 W) 79
Kleesaures Zink
Schwefeligsaures Kali
Wismuthoxyd
10 Oxygen
Hyperoxyd des Kupfers
Erstes Schwefelkupfer (protosulphuret of copper) 80
Chromsaurer Kalk
Phosphorsaurer Strontian
Strontiumhaloid (Chlorid des Strontiums)
Antimonhaloid (Chlorid of antimony) 81
Zucker (?)
Salpetersaurer Kalk
Phosphorbaryum
Hyperhaloid des Eisens (Perchlorid of iron) 82
Schwefelsaur. Zink tr.
Essigsaure Soda
Bernsteinsaure Soda
Deuterohaloid des Phosphors (bi-chloride of phosphorus)
Phosphorwismuth 84
Doppelt phosphorsaurer Kalk (biphosphate of lime)
Chromsaure Soda

Essigsaurer Kobalt
Kleesaures Kali
Weinsteinsaures Ammonium 84
Arsenigsaure Soda
Schwefelsaurer Kalk (2 W) kryst.
Kohlensaures Cadmium
Essigsaures Mangan
Bernsteinsaures Mangan 86
Oxydirter Baryt (peroxide of barium)
Schwefelbaryum
Salpetersaure Soda
Zitronensaurer Kalk
Essigsaures Eisen
Barythydrat (hydrated baryta)
Essigsaurer Nickel 88
Weinsteinsaure Magnesia
Schwefelsaures Kali
Schwefelwismuth
Salpetersaurer Kobalt 89
Kleesaure Strontia
21 Oxygen
Molybdänsaures Ammoniak 89
Arseniksaurer Kalk
0 Wasser
Salpetersaures Mangan
Ueberschwefeltes Zinn (bi-sulphuret of tin) 90
Salpetersaures Eisenoxydul (protonitrate of iron)
Zitronensaure Soda
Salpetersaurer Nickel 90
Oxygenirte Chlorinsäure (perchloric acid)
Doppel-kohlensaures Kali (bi-carbonate) trocken 90
Cadmiumhaloid (Chlorid des Cadmiums)
Zitronensaurer Kobalt

Phosphorsaures Cadmium
Schwefelsaurer Strontian — 92
Essigsaurer Zink
Bernsteinsaurer Zink
Chlorinsaures Ammonium
Dreifaches Salz aus Phosphorsäure, Ammoniak und Talkerde (Ammonia-phosphate of magnesia) — 93
Zitronensaures Mangan
Zinnhaloid (Protochlorid of tin) — 94
Arseniksaure Soda
Weinsteinsaurer Kalk — 95
Zitronsaurer Nickel
Arseniksaurer Nickel
Platina
Salpetersaurer Zink — 96
Tungstein (?)
22 Oxygen
Bernsteinsaures Kali
Essigsaures Kali
Phosphorigsaurer Baryt — 98
Weinsteinsaure Soda
Arseniksaurer Nickel — 99
11 Wasser
Kohlensaurer Baryt
Boraksaurer Baryt (?)
Uebers chwefelsaures Eisenoxyd (persulphate of iron) — 100
Zitronensaurer Zink
Protochlorid der Kohle
Chromsaures Kali
Doppel kohlensaures Kali krystall. (1 W.) — 101
Weinsteinsaures Kobalt
Salpetersaures Kali
Essigsaurer Strontian — 102
Arsenigsaures Kali
Kohlensaures Kupfer
Weinsteinsaures Manganoxydul (prototartrate of mang.) — 103
Weinsteinsaures Eisenoxydul — 105
Doppelt phosphorsaures Kali, (bi-phosphate of potash)
Chlorsaurer Kalk
Arseniksaurer Zink
Molybdänsaure Soda — 104
Weinsteinsaurer Nikkel
Schwefelsaures Cadmium
Blei
Ammoniumhaltige phosphorsaure Soda (ammonia-phosphate of soda) — 106
Milchzuckersäure (?)
Baryumhaloid (Chlorid des Baryums)
Phosphorsaurer Baryt — 107
Zitronensaures Kali
Chlorinsaure Soda
Phosphorsaurer Wismuth
Wismuthhaloid (Chlorid des Wismuths) — 108
12 Wasser
Salpetersaurer Kalk kryst. (8 W.)
Salpetersaure Strontian — 109
Silber
Salzsaurer Kalk krystall. (5 W.)
Arseniksaures Kali
Weinsteinsaurer Zink — 110
Zitronensaurer Strontian
Schwefelsaurer Baryt
Bleioxydul — 112
Chlorinsaures Mangan
Kleesaurer Baryt — 114
Weinsteinsaures Kali — 115
Phosphorblei
Kleesaures Wismuth — 116
Bleioxyd (Deutoxyd des Bleies)
Kohlensaure Soda krystall. (7 Wasser) — 117
18 Wasser

Kohlensaures Ammoniakhydrat	118	Iodin mit Lithium verbunden (Lithiumiodid; Lithiumantaloid **)	135
Schwefelsaurer Baryt		15 Wasser	
Salpetersaures Cadmium		Hyperchlorid des Kupfers	136
Chlorinsaurer Zink		Essigsaure Soda kryst. (6 W.)	
Silberoxyd		Zitronensaurer Baryt	
Weinsteinsaurer Strontian	119	Schwefelsaurer Zink kryst. (W.)	
Hyperoxyd des Bleies	120	Ueberphosphorsaures Kupfer (perphosphate of copper)	
Schwefelsaures Wismuth		Doppel-schwefelsaures Kali krystallis. (6 Wasser)	137
Schwefelblei		Phosphoriodid (Phosphorantaloid)	
Tungsteinsäure		Magnesiumiodid	
Molybdänsaures Kali		Schwefelsaurer Kobalt krystall. (7 W.)	
Doppelkleesaures Kali		Zitronensaurer Wismuth	138
Benzoesäure		Schwefelsaures Eisen kryst. (7 Wasser)	139
Hyperchlorid d. Kohle		Oxychlorinsaures Kali	140
Rhodium (?)		Chlorid des Bleies	
Schwefelsaure Magnesia kryst. (7 W.)	125	Phosphorsaures Blei	
Chlorinsaures Kali	124	Schwefelsaurer Nickel kryst. (7 W.)	
Salzsaurer Baryt (5 W)		Arseniksaurer Baryt	
Iodin	125	Kohlensaures Silber	
Hydriodinsäure	126	Boronsaures Silber (?)	
Schwefelsilber		Iodin mit Schwefel vereint (Schwefeliodid, Schwefelantaloid)	141
14 Wasser		Arseniksaurer Wismuth	142
Doppel-schwefelsaures Kali	128	Amylon (?)	145
Rhodiumoxydul (Protoxyd des Rhodiums)		Hydriodinsaurer Ammoniak	
Bernsteinsaurer Baryt		Schwefeligsaures Blei	144
Essigsaurer Baryt		Columbium (?)	
Essigsaurer Wismuth	130		
Essigsaures Kupfer			
Chromsaurer Baryt			
Hyperchlorid des Zinns			
Salpetersaurer Baryt	132		
Arsenigsaurer Baryt			
Phosphorigsaures Blei			
Salpetersaurer Wismuth	134		
Kohlensaures Blei			
Boronsaures Blei (?)			
Weinsteinsaures Zinnoxydul *)			

*) Da Zinn = 58; Weinsteinsäure = 67 und Oxygen = 8 (s. die folgende alphabetisch geordnete Tabelle), so kommt vielmehr die Zahl 133 heraus. *d. H.*

**) S. B. XIV. S. 80. *Note.*

Hyperoxyd des Rhodiums . . 144
16 Wasser
Weinsteinsaurer Baryt
Calciumiodid (Calciumantoloid) 145
Silberhaloid (Silberchlorid) 146
Phosphorsaures Silber
Weinsteinsaurer Wismuth 147
Benzoesaurer Kalk
Tungsteinsaurer Kalk (tungstate of time) 148
Kleesaures Blei
Sodiumiodid 149
Salpetersaurer Baryt kryst. (2 W.)
Schwefeligsaures Silber 150
Kobaltiodid 151
Schwefelsaures Blei
Benzoesaure Soda
Doppel-chromsaures Kali (bichromate) 152
Columbiumsäure
Kohlensaure Soda krystall. (11 W.)
17 Wasser 153
Chlorsaures Baryt
Benzoesaures Kobalt
Nickeliodid 154
Kleesaures Silber
Benzoesaures Mangan 156
Schwefelsaures Silber
Benzoesaurer Nickel 157
Borax (8 W.) 158
Zinkiodid 159
Ueberschwefelsaures Kupfer (persulphate of copper) trocken 160
Chloriodinsäure 161
Schwefelsaure Soda krystall. (10 W.)
Bernsteinsaures Blei
Benzoesaures Zink
Essigsaures Blei 162
18 Wasser
Chromsaures Blei 164
Iodinsäure
Kaliumiodid 165
Salpetersaures Blei 166
Essigsaures Silber
Tungsteinsaures Kali 168
Benzoesaures Kali
Antimoniodid
Strontiumiodid 169
Chromsaures Silber
Zitronensaures Blei 170
19 Wasser 171
Salpetersaures Silber.
Doppel-arseniksaures Kali (biarseniate) 172
Arsenigsaures Silber
Arseniksaures Blei 174
Zitronensaures Silber 176
Weinsteinsaurer Blei 179
Doppelessigsaures Kupfer
Arseniksaures Silber 180
ap. Wasser
Cadmiumiodid 181
Doppel-weinsteinsaures Kali
Iodinsaures Ammoniak 182
Apfelsaures Blei
Zinniodid 185
Essigsaures Kupfer kryst. (6 W.)
Weinsteinsaure Lithia und Soda 184
Molybdänsaures Blei
Weinsteinsaures Silber 185
Uebersalpetersaures Kupfer (trocken) 188
Chlorinsaures Blei
Protoxyd d. Platina (?)
Essigsaures Blei krystall. (3 W.) 189
Kupferiodid
Molybdänsaures Silber 190
Doppel-weinsteinsaures Kali kryst. (1 W.) 191
Vierfach oxalsaures Kali (quadroxalate of potash) 192
Iodinsaurer Kalk 193
Chlorinsaures Silber 194
Baryumiodid 195
Wismuthiodid
Iodinsaure Soda 197
Tungsteinsaurer Baryt 198

Arsenik	38
Haloid	?
Iodid (antaloid)	?
Säure	62
Arsenige Säure	54
Arseniksaures Ammonium	79
Kali	110
Soda	94
Azot	14
oxyd (oxydirtes Stickgas, Nitrous oxide)	22
deuteroxyd (nitric oxide, Salpetergas)	30
Baryterde (barytes)	78
arsenigsaure	132
arseniksaure	140
benzoesaure	198
bernsteinsaure	148
boraxsaure	100
chlorinsaure	154
chromsaure	150
essigsaure	128
Hydrat	87
iodinsaure	245
kleesaure	114
kohlensaure	100
phosphorigsaure	98
phosphorsaure	106
salpetersaure	132
salzsaure (kryst. 1 W.)	124
schwefeligsaure	110
schwefelsaure	118
tungsteinsaure	198
weinsteinsaure	145
zitronensaure	136
Baryum (Barytmetall)	70
chlorid (haloid)	106
hyperoxyd	86
iodid (antaloid)	195
gephosphortes (phosphuret)	82
geschwefeltes (sulphuret)	86
Benzoesäure	120
Blei	104
apfelsaures	182
arseniksaures	174
benzoesaures	232
bernsteinsaures	162
boraxsaures	134
Chlorid (haloid)	140
chlorinsaures	188
chromsaures	164
Blei, essigsaures	162
kryst. (5 W.)	189
basisch doppel essigsaures	274
basisch dreifach essigsaures	386
iodid (antaloid)	229
iodinsaures (antalogensaures)	277
kleesaures	248
kohlensaures	234
molybdänsaures	184
protoxyd	112
deuteroxyd	116
hyperoxyd	120
phosphorigsaures	152
phosphorsaures	140
gephosphortes	116
salpetersaures	166
geschwefeltes	120
schwefelsaures	152
schwefeligsaures	144
weinsteinsaures	179
zitronensaures	170
Borax (8 W.)	168
Boraxsäure	32?
kryst. (2 W.)	40
Boron	6?
Cadmium	56
chlorid (haloid)	92
iodid (antaloid)	181
kohlensaures	86
oxyd	64
gephosphertes (phosphuret)	68
phosphorsaures	92
salpetersaures	118
geschwefeltes (sulphuret)	72
schwefelsaures	104
Calomel	256
Camphersäure	?
Cerium	46?
Chlorin	36
Chlorinsäure	76
Chromium	28
Deuteroxyd	44
Oxyd	56
Columbium	144?
Cyanogen s. Kyanogen	
Eisen	28
hyperchlorid	82
protochlorid	64

Eisen	
hyperoxyd	40
protoxyd	36
schwefelsaures (trock.)	76
kryst. (7 W.)	139
geschwefeltes	44
überschwefeltes (per-ulphuret)	60
Fluorin	16
Gerbestoff (tanin ?)	71
Glycinerde (Glucina nach dem Verf.)	26
Glycinum (Glucinum)	18
Gold	200
chlorid	236
chlorid mit Sodium tr.	296
kryst. (8 W.)	368
iodid (antaloid)	325
hyperoxyd 1 + 3 =	224
protoxyd 1 + 1 =	208
geschwefeltes 1 + 3 =	248
Harnsäure	45?
Hydrogen	1
Iodin (antalogen)	125
Kali (trockenes)	48
arsenigsaures	109
arseniksaures	110
doppelarseniksaures	172
benzoesaures	168
bernsteinsaures	98
boraxsaures	70?
chlorinsaures	124
chromsaures	100
doppelchromsaures	152
essigsaures	98
hydrat	57
iodinsaures	215
kleesaures	84
doppelkleesaures	120
vierfachkleesaures (quadroxolate)	192
kohlensaures	70
doppelkohlensaures (bicarbonate)	92
kryst. (1 W.)	101
molybdänsaures	120
phosphorsaures	76
doppelphosphorsaures	104

Kali	
salpetersaures	102
schwefeligsaures	80
schwefelsaures	88
doppelschwefelsaures	128
kryst. (1 W.)	137
tungsteinsaures	168
weinsteinsaures	115
doppelweinsteinsaures	188
kryst. (1 W.)	191
zitronsaures	206
Kalium	40
chlorid (haloid)	76
iodid (antaloid)	165
gephosphortes	52
hyperoxyd	64
protoxyd (trocken)	48
geschwefeltes	56
Kalk	28
arseniksaurer	90
benzoesaurer	148
bernsteinsaurer	78
boraxsaurer	50?
chlorid	64
chlorinsaurer	104
chromsaurer	80
essigsaurer	78
hydrat	37
iodinsaurer	195
kleesaurer	64
kohlensaurer	50
phosphorigsaurer	48
phosphorsaurer	56
doppelphosphorsaurer	84
salzsaurer kryst. (5 W.)	110
schwefelsaurer	68
kryst. (2 W.)	86
schwefeligsaurer	60
tungsteinsaurer	148
weinsteinsaurer	95
zitronsaurer	86
Kalkmetall	20
chlorid (haloid)	56
fluorid	36
iodid (antaloid)	145
oxyd (Kalk)	28
gephosphort	52
geschwefelt	36

Kieselerde (Silica)	16
Kieselmetall (silicium)	8
Kobalt	26
arseniksaurer	96
benzoesaurer	154
boraxsaurer	56
chlorid	62
essigsaurer	84
hyperoxyd	?
iodid (antaloid)	151
kleesaurer	70
kohlensaurer	56
gephosphorter	58
phosphorsaurer	62
protoxyd	54
salpetersaurer	88
geschwefelter	42
schwefelsaurer (trock.)	74
kryst. (7 W.)	137
weinsteinsaurer	101
zitronsaurer	92
Kohle	
subchlorid (hypohaloid) *)	48
Kohle	
protochlorid (protohaloid)	48
hyperchlorid	120
hydrochlorid (hydraloid)	50
hydrogenirte	7
doppelthydrogenirte	8
Oxyd	14
Kohlensäure	22
phosphorige (phosphuret of carbon oder carburet of phosphorus)	18
schwefelige (sulphuret of carbon oder carburet of sulphur)	38
stickstoffhaltige (carburet of azot)	26
Kupfer	64
essigsaures	150
kryst. (6 W. gemeiner Grünspan)	184

*) Das Wort *subchlorid* ist ein lateingriechisches, man müfste wenigstens *hypochlorid* sprechen; indefs auch chlorid ist sprachwidrig gebildet. Ich habe eben deswegen einen sprachgemäfsen Ausdruck neben gesetzt. Gelegentlich habe ich auch statt des sprachwidrigen und mifslautenden Ausdrucks *iodid*, in Parenthese öfters einen wohllautenden richtig gebildeten beigesetzt, der B. XIV. S. 79. und 80. hinreichend gerechtfertigt wurde. Es kommt freilich nicht auf Worte an, sondern auf Sachen. Aber übelklingende Worte sind auch eine üble Sache und wenn sich jeder gebildete Mann sprachwidriger Ausdrücke schämt: so sollte man sich deren auch in der Chemie schämen.

Was wir hier *hydrogenirte Kohle* nannten, nennt unser Verf. *carburetted hydrogen* und die *doppelt hydrogenirte* nennt er *bicarburetted hydrogen*, so dafs der Ausdruck also gerade das Gegentheil von dem bezeichnet, was gemeint ist. *d. H.*

doppelessigsaures 180
kryst. (5 W. destill. Grünspan) 207
basisch essigsaures Kupferoxyd (subacetate) (1 acid. 2 base) 210
protochlorid (protohaloid) 100
hyperchlorid (deuterohaloid) 156
hyperoxyd 80
iodid (antaloid) 189
kohlensaures (wasserfreies) 102
(2 W. Malachite) 111
Protoxyd 72
gephosphortes (phosphuret) 76
geschwefeltes (sulphuret) 80
überphosphorsaures (perphosphate of copper) 156
übersalpetersaures (pernitrate) 188
überschwefelsaures 160
kryst. (10 W.) 250

Kyanogen 26

Lithia 18
kohlensaure 40
phosphorsaure 46
salpetersaure 72
schwefelsaure 58

Lithium 10
chlorid (haloid) 46
iodid (antaloid) 135
geschwefelt 86

Magnesia 20
ammoniakalisch phosphorsaure (magnesia ammonia-phosphate) 93
boraxsaure (?) 42
Hydrat 29
kohlensaure 42
phosphorsaure 48
salpetersaure 74
salzsaure 57
schwefelsaure (trock.) 60
kryst. (7 W.) 123
weinsteinsaure 87

Magnesium 12
chlorid (haloid) 48
iodid (antaloid) 137
gephosphort 84
geschwefelt 88
Mangan 28
benzoesaures 156
bernsteinsaures 86
chlorid 64
chlorinsaures 112
essigsaures 86
kleesaures 72
kohlensaures 58
gephosphort 40
phosphorsaures 64
protoxyd 56
deutoxyd 40
hyperoxyd 44
schwefelsaures 76
weinsteinsaures 105
zitronsaures 94
Mobybdän 48
protoxyd 56

Natron s. Soda

Nickel 29
arseniksaurer 99
benzoesaurer 157
boraxsaurer 59
chlorid (haloid) 65
essigsaurer 87
kleesaurer 75
kohlensaurer 59
iodid (antaloid) 154
gephosphort 41
phosphorsaurer 65
protoxyd 57
hyperoxyd ?
salpetersaurer 91
geschwefelt 45
schwefelsaurer (trock.) 77
kryst. (7 W.) 140
weinsteinsaurer 104
zitronsaurer 95

Nitrogen s. Azot

Oelbildendes Gas (oleflant gas) 7
Osmium ?
oxyd ?

Oxygen 8

Palladium ?
oxyd ?

Phosphor	12
chlorid	48
hyperchlorid	84
gekohlter	18
geschwefelter	28
Platina	96
hyperchlorid	142
hyperoxyd	112
doppel-gephosphort (bi-phosphuret)	120
doppel-geschwefelt (bi-sulphuret)	128
Salmiak (ammonia-muriate of platinum)	196
Quecksilber	200
deuterocyanoid (bicyanuret)	252
protochlorid (protohaloid; Calomel)	236
hyperchlorid (hyperhaloid; Sublimat)	272
hyperiodid (hyperantaloid)	450
protoxyd	208
hyperoxyd	216
salpetersaures Oxydul (protonitrate)	262
doppelsalpetersaures Oxyd (pernitrate) *)	524
doppel-geschwefelt (bisulphuret)	232
schwefelsaures Oxydul (protosulphate)	248
schwefelsaures Oxyd (persulphate of mercury)	256
doppelschwefelsaures Oxyd (bi-persulphate)	296
überphosphorsaures (perphosphate of mercury)	272
Rhodium	44?
hyperoxyd	60
protoxyd	52?

Säuren:

Ameisensäure	37
Apfelsäure	70
Arsenigesäure	54
Arseniksäure	62
Benzoesäure	120
Bernsteinsäure (wasserleere kryst.)	50
Boraxsäure (?)	22
kryst. (2 W.)	40
Chlorinsäure	76
oxydirte (perchloric acid)	92
Chloriodinsäure	261
Chlorocarbonsäure	50
Chlorocyansäure	62
Chromsäure	52
Columbiumsäure?	152
Eisenblausäure (Acid ferro cyanic)	?
Essigsäure	50
kryst. (1 W.)	59
Fluoboronsäure? (Acid fluoboric)	22
Flufskieselsäure	24
Flufssäure	17
Gallussäure?	65
Harnsäure	46?
Hydriodinsäure	126
Hydrocyansäure	27
Hydrofluorinsäure	17
Iodinsäure	165
Kleesäure	36
(kryst. 4 W.)	72
Kohlensäure	22
Milchzuckersäure	105
Molybdänige Säure	64
Molybdänsäure	72
Phosphorige Säure	40
Phosphorsäure	28
Salpetersäure (trocken)	54
flüss. (sp. G. 1,50; 2 W)	72
Salpetrige Säure	46
Salzsäure	37

*) Sollte, wie nachher bi-persulphate gesprochen wird, auch bi-pernitrate heifsen.

Schwefelsäure (trock.)	40
flüssige (sp. G. 1,4858)	49
schwefelige Säure	32
Tungsteinsäure *)	120
Unterschwefelsäure (hyposulphuric acid)	56
Unterschwefelige Säure (hyposulphurous acid)	24
Weinsteinsäure	67
kryst. (1 W.)	76
Zitronsäure	58
kryst. (2 W.)	76
Schwefel	16
chlorid (haloid)	52
hydroid (sulphuretted hydrogen)	17
iodid (antaloid)	141
gekohlter	28
gephosphorter	28
Selenium (?)	41
Silber	110
arsenigsaures	172
arseniksaures	180
benzoesaures	258
boraxsaures (?)	140
chlorid	146
chlorinsaures	194
chromsaures	170
essigsaures	168
iodid (antaloid)	255
iodinsaures (antalogensaures)	285
kleesaures	154
kohlensaures	140
molybdänsaures	190
oxyd	118
phosphorsaures	146
salpetersaures	172
geschwefeltes	126
schwefelsaures	158
schwefeligsaures	150
tungsteinsaures	258
weinsteinsaures	185
zitronsaures	176
Soda	32
arsenigsaure	86
arseniksaure	94
benzoesaure	152
bernsteinsaure	82
boraxsaure (?)	54
chlorinsaure	108
chromsaure	84
essigsaure	82
kryst. (6 W.)	186
Hydrat	41
iodinsaure	197
kleesaure	68
kohlensaure (trock.)	54
kryst. (11 W.)	155
doppelkohlensaure	76
molybdänsaure	104
salpetersaure	86
schwefelsaure (trocken)	72
kryst. (10 W.)	162
schwefeligsaure	64
Weinstein (Seignettesalz)	214
weinsteinsaure	99
zitronsaure	90
Sodium	24
chlorid (haloid)	60
iodid (antaloid)	149
protoxyd	32
hyperoxyd	56
gephosphort	56

*) „tungstic acid", wofür wir gewöhnlich *Scheelsäure* sagen. Bekanntlich ist aber der einzige Fall, wo Scheele als Chemiker geirrt hat, bei dem vorgekommen, was *er* Tungsteinsäure nannte. Ich finde es daher unschicklich, gerade diese Säure nach seinem Namen zu nennen. Scheele bedarf überhaupt keines so kleinlichen auf seinen Namen sich beziehenden Monuments in der Chemie. Wir können im chemischen Lehrgebäude von ihm sprechen: „*si monumentum quaeris, circumspice.*" d. H.

geschwefelt	40
Stickstoff s. Azot	
Strontia	52
boraxsaure (?)	74
essigsaure	102
Hydrat	61
kleesaure	88
kohlensaure	74
phosphorsaure	80
salzsaure (kr. 5 W.)	154
schwefelsaure	92
weinsteinsaure	119
zitronsaure	110
Strontium	44
chlorid (haloid)	80
iodid (antaloid)	169
gephosphort	56
geschwefelt	60
Sublimat, ätzender	272
Tellurium	58
chlorid	74
oxyd	46
Titanium	?
Tungstein	96
Tungsteinsäure	120
Uranium	?
oxyd	?
Wasser	9
Wismuth	72
arseniksaurer	142
benzoesaurer	200
chlorid (haloid)	108
essigsaurer	72
iodid (antaloid)	197
iodinsaurer (antalogensaurer)	255
kleesaurer	116
Oxyd	80
gephosphorter (phosphuret)	84
phosphorsaurer	107
salpetersaurer	134
geschwefelter	88
schwefelsaurer	120
weinsteinsaurer	147
zitronsaurer	138
Yttria	40
Yttrium (?)	52
Zink	54
arseniksaurer	104
benzoesaurer	162
bernsteinsaurer	92
boraxsaurer	64
chlorid (haloid)	70
chlorinsaurer (halogensaurer)	118
essigsaurer	92
iodid (antaloid)	259
iodinsaurer (antalogensaurer)	207
kleesaurer	78
kohlensaurer	64
oxyd	42
gephosphorter	46
phosphorsaurer	70
salpetersaurer	96
schwefelsaurer (trock.)	82
kryst. (6 W.)	136
schwefeligsaurer	74
weinsteinsaurer	110
zitronsaurer	100
Zirconia	45?
Zirconium	57?
Zucker	?

Notizen.

1) *Ueber die Zusammensetzung des alten Rubinglases, von J. T. Cooper* *).

Der vorzüglichste Unterschied zwischen dem alten und neuen Rubinglase besteht in der Härte oder Unschmelzbarkeit der Basis, welche man überzogen hat, und die jetzt aus Flintgas bereitet wird, während die frühere das härteste Crownglas ist, so wie in der Schwierigkeit es von jeder Gröfse, und frei von Wolken und Trübung zu erhalten. Um nun die Zusammensetzung des alten Glases zu erforschen, machte ich folgende Versuche.

Aus dem Vorrath, welchen mir C. Muss geschickt hatte, suchte ich solche Stücke aus, die keine Zersetzung erlitten, und von dunkler Farbe waren. Sie wurden gepulvert, mit dem vierfachen Gewicht kohlensauren Kali vermengt, die Mischung in einem hessischen Tiegel bis zum Fliefsen erhitzt, und die flüssige Masse ausgegossen. Zerrieben und mit Salzsäure digerirt, löste sie sich fast gänzlich auf; der Rückstand schien mehrentheils aus Kieselerde zu bestehen. Die saure

*) Aus den Annals of philosophy, Febr. 1824. Nr. 58. S. 105. übersetzt vom Dr. Meifsner.

Auflösung wurde langsam zur Trockne abgeraucht und mit destillirtem Wasser behandelt; die filtrirte Flüssigkeit mit überschüssigem Ammoniak versetzt, liefs einen häufigen Niederschlag von Eisenoxyd fallen, wobei die überstehende Auflösung eine dunkelblaue Farbe annahm, die sich bei der Prüfung als nur vom Kupfer herrührend ergab. Das Filter, welches die Kieselerde enthielt, stand einige Stunden nah am Fenster; die Oberfläche der Kieselerde nahm hier nach und nach eine dunkle Farbe an, welche sich zuletzt dem Dunkelbraun näherte. Da ich nun vermuthete, es möchte salzsaures Silber darin enthalten seyn, so wusch ich sie mit Ammoniakflüssigkeit aus, und setzte der filtrirten Auflösung Salzsäure zu, worauf auch ein häufiger Niederschlag erfolgte.

Der Eisenniederschlag und die ammoniakalische Kupfer-Auflösung wurden sorgfältig auf andere Materien, und hauptsächlich auf Mangan geprüft, welches man in der Mischung des gefärbten Glases vermuthen konnte; ich war jedoch nicht im Stande auch die geringste Menge zu entdecken. Nur fand ich aufser den angeführten Bestandtheilen noch Spuren von Kalk. Nach Obigem besteht also das Glas aus

Kieselerde
Kupferoxyd
Eisenoxyd
Silberoxyd
Kalk.

Es läfst sich schwer entscheiden, ob das Eisenoxyd in der Mischung der Farbe oder in der Substanz des Glases, oder endlich in beiden befindlich ist. Ich löste einige ungefärbte Stückchen ab, zerlegte sie für sich, und fand einen starken Eisengehalt darin. Eben so schwierig ist es auch zu bestimmen, welches Alkali der Kieselmasse als Flufs zugesetzt worden ist, denn die geringe Menge Kalk konnte diefs wohl nicht bewirken; ich habe jedoch einigen Grund zu vermuthen, dafs das Alkali Natron gewesen sey. Gewifs würde es unnütz seyn, wenn man sich bemühen wollte, das genaue Mengenverhältnifs der färbenden Materien, als welche ich das Kupfer- und Silberoxyd betrachte, zu bestimmen, da diese nur eine Lage von $\frac{1}{300}$ Zoll auf dem $\frac{1}{30}$ bis $\frac{1}{10}$ Zoll dicken Glase bilden. Ich versuchte mehrmals dieselbe abzulösen, ohne das ungefärbte Glas zu ritzen, auch ein andermal sie durch Flufssäure zu trennen, jedoch stets ohne Erfolg.

2) *Untersuchung einiger ägyptischen Farben, von J. Smithson* *).

Ein ungewöhnliches Maafs von Gedankenlosigkeit mufs der haben, welcher nicht Vergnügen daran findet, gleichsam den Strom der Zeit überwindend, zu den längst verflossenen Jahren zurückzukehren, und den damaligen Zustand der Dinge und Menschen zu überschauen.

*) Aus den Annals of philosophy, Febr. 1824. Nr. 58. S. 115. übersetzt vom Dr. Meifsner.

Die Künste eines alten Volkes gestatten uns einen Blick auf seine Fortschritte in der Kenntnifs verschiedener Dinge, auf seine Gewohnheiten und Begriffe über mancherlei Gegenstände. Es können auch Kunstproducte vorkommen, welche bei uns gänzlich unbekannt, oder auch vortrefflicher sind als diejenigen, welche jetzt ihre Stelle vertreten.

Ich empfing von Curtin, der mit Belzoni Aegypten bereiste, ein kleines Bruchstück von dem Grabmale des Königs Psammis. Es war mit Basreliefs geziert, die bemalt waren. Die Farben bestanden in weifs, roth, schwarz und blau.

Die weifse Farbe der ägyptischen Gemälde habe ich wegen ihres Glanzes und guten Erhaltung rühmen hören. Die gegenwärtige fand ich weder aus Blei noch Gyps, sondern aus kohlensaurem Kalk zusammengesetzt. Durch salzsauren Baryt wurde die Auflösung derselben nicht getrübt. Ein Sarkophag, der ganz aus Arragonit bestand, beweiset, dafs die Aegyptier im Besitz eines mächtigen Lagers dieses Fossils waren, welches sich häufig durch seine weifse Farbe auszeichnet. Was ist aber das Material ihrer weifsen Farbe?

Das Rothe bestand aus Eisenoxyd. Bei dem Erhitzen wurde es dunkel, nahm aber nach dem Erkalten seine ursprüngliche Farbe wieder an. In dem Falle, wo viel fremde Beimischung zugegen war, zeigte sich die rothe Lage viel zu dünn, als dafs man sie hätte absondern können. Ich halte

ɜfs für eine bessere Probe auf rothes Eisenoxyd,
: wenn man Berliner Blau erhält.

Die schwarze Farbe bestand aus gepulverter
)lzkohle. Hatte man den beigemengten kohlen-
ıren Kalk mit Hülfe einer Säure entfernt, so
nnte man durch ein gutes Vergröfserungsglas
ɜ Textur der gröfsern Stückchen deutlich erken-
n. Im Feuer verbrannten sie vollkommen.

Die blaue Farbe verdient die meiste Auf-
ɜrksamkeit. Sie bestand aus einer Schmalte oder
aspulver, welche nur etwas blasser, sonst aber
r unserigen so ähnlich war, dafs sich Kenner
ten, denen ich sie zeigte. Der färbende Be-
ndtheil war aber nicht Kobalt, sondern Kupfer.
t Borax und Zinn geschmolzen, kam das rothe
ıpferoxyd gleich zum Vorschein.

Vor einigen Jahren untersuchte ich das blaue
ɜs, womit eine kleine Isis-Figur gefärbt war,
ı mir einer meiner Verwandten aus Aegypten
tbrachte, und fand ebenfalls, dafs die Farbe aus
pfer bestand.

Man versichert mich, dafs ein so schönes
ıues Glas jetzt nicht mit Hülfe des Kupfers dar-
ɜtellt werden kann. Was es für Vorzüge vor
m Kobaltglase hat, mögen die Künstler ent-
ıeiden.

Begierig auf das Bindemittel der blauen
hmalte, welches seinen Dienst keinen geringern
itraum als 3500 Jahre treu verrichtet hatte, ge-
ıgte ich doch unglücklicherweise nicht eher zur
ıtersuchung desselben, als ich fast das Ganze schon

weggewaschen hatte; denn die Farben saſsen so fest am Steine, als sie es je seyn konnten. Eine aus dem Wasser wieder erhaltene geringe Menge desselben schien keine Gallerte zu bilden, wenn die Auflösung durch Abrauchen concentrirt wurde, noch mit Galläpfelaufguſs einen Niederschlag zu geben. Ich glaubte erst aus der Asche, welche die blaue Farbe des gerötheten Lackmuspapiers wieder herstellte, auf seine vegetabilische Abkunft schlieſsen zu können, fand aber nachher, daſs der Leim sich eben so verhielt.

Die Anwendung des Holzkohlenpulvers als schwarze Farbe, scheint Unbekanntschaft mit dem Lampenruſs, und vielleicht mit dem Knochenschwarz zu verrathen, so wie das Kupfer zum Blaufärben des Glases, Mangel an Kobalt. Und sollte bei einer künftigen Untersuchung, sich das Bindemittel vegetabilischen Ursprungs zeigen, so könnte man vielleicht zweifeln, ob sie Leim besaſsen.

8) *Ueber die durch das Licht erzeugte purpurrothe Farbe der Glasscheiben, von Faraday* *).

Es ist bekannt, daſs manche Glasscheiben allmählig eine purpurrothe Farbe annehmen, die mit der Zeit sehr dunkel wird. Diese Veränderung geht bekanntlich sehr langsam vor sich, jedoch nicht so, daſs man sie nach Verlauf von zwei bis drei Jahren nicht bemerken sollte. Die mehrsten

*) Aus den Annals of philosophy, Novbr. 1823. Nr. XXXV. S. 396. übersetzt vom Dr. Meiſsner.

der Glasscheiben, welche vor wenigen Jahren in den Häusern der Bridge-street, Blockfairs eingesetzt wurden, waren anfangs ungefärbt, haben aber jetzt eine violette oder purperrothe Farbe bekommen. Um nun zu erfahren, ob die Sonnenstrahlen auf diese Veränderung Einfluſs haben, stellte ich den folgenden Versuch an:

Ich suchte drei Scheiben aus, welche mir für diese Veränderung empfänglich schienen. Eine davon besaſs einen violetten Schein, die beiden andern waren purpurroth, jedoch so blaſs, daſs man es nur am Rande sehen konnte. Jede derselben wurde in zwei Stücke gebrochen, drei davon in Papier gewickelt an einem dunkeln Orte aufbewahrt, die diesen correspondirenden aber, der Luft und Sonne ausgesetzt. Dieſs geschah im Januar 1822, und in der Mitte Septembers wurden sie untersucht. Die vor der Einwirkung der Sonne geschützten Stücke hatten keine Veränderung erlitten; die den Sonnenstrahlen ausgesetzten waren hingegen viel dunkler geworden, und zwar in einem solchen Grade, daſs man kaum glauben sollte, sie wären ein Bruchstück der im Dunklen aufbewahrten Glasplatten. Es scheint also, daſs die Sonnenstrahlen, selbst auf eine so feste und bleibende Verbindung als das Glas, eine chemische Wirkung zu äuſsern vermögen.

4) *Mac Culloch über Abhaltung des Schimmels durch ätherische Oele.*

Aus dem Edinburgh philos. Journ. VIII. 55.

Zu den gewöhnlichsten Gegenständen, welche dem Schimmeln leicht ausgesetzt sind und davor durch ätherische Substanzen gesichert werden können, gehören Tinte *), Pappe, Leder und Samen, denn bei Nahrungsstoffen, als Brot, Fleisch und Fisch ist dieſs Mittel nicht wohl anzuwenden, des Geruches wegen. Doch können Nelken und ähnliche wohlriechende Gewürze hierbei gebraucht werden, welche blos wegen ihres ätherischen Princips, und nicht wegen einer besondern antiseptischen Eigenschaft, ebensowohl von Tinte als andern Substanzen die kleinen kryptogamischen Pflanzen des Schimmels abhalten.

Um Leder zu sichern, was besonders für Militair-Magazine wichtig ist, kann nach vielfältigen Versuchen nichts besser dienen, als ein ätherisches Oel. In diesem Falle wählt man das wohlfeilste, etwa Terpenthinöl oder Kienöl. Das mit Birkenöl behandelte Russische Leder wird niemals schimmelig, und die damit eingebundenen Bücher sichern selbst die daneben stehenden. Dieſs wissen die Russischen Kaufleute wohl, welche ganz unbesorgt Ballen von diesem Artikel in Magazinen Jahrelang liegen lassen, während das gewöhnliche Leder oft geöffnet und gelüftet werden muſs.

*) Robiquet versichert, daſs durch Beimischung von ein wenig rothen Quecksilberoxyds zur Tinte das Schimmeln derselben verhindert werde (s. Biblioth. phys. econom. T. 12. p. 266.). *d. H.*

Besitzer von Bibliotheken werden sich freuen erfahren, dafs sie durch wenige Tropfen eines ohlriechenden Oels ihre Bücher vor dem Verdern bewahren können.

Auch Holz kann man durch Bestreichen mit iem solchen Oele vor der Fäulnifs sichern.

Zur Sicherung der Pappe bedienen sich die ichbinder gewöhnlich des Alauns, doch ohne ige dauernden Erfolg. Das von den Lederariern zuweilen angewandte Harz ist schon bes, und am besten das Terpenthinöl. Für Pappe ende man Lavendel- oder irgend ein anderes ohlriechendes Oel an, als Pfeffermünzöl, Anisd Bergamottöl.

Bei Bearbeitung der Pappe zu Kästchen s. w. mag man den Kleister mit braunem Zucker id ein wenig ätzendem Sublimat vermischen: der icker macht den Kleister biegsam und zähe, so fs er nicht so leicht von glatten Oberflächen abringt, und der Sublimat hält Insecten und die iulnifs ab, aber vor Schimmel wird die Pappe idurch nicht gesichert. Zu diesem Ende mufs an dem Kleister noch einige Tropfen eines ätheschen Oeles zusetzen. Die mit solcher Kleisterischung zubereiteten Pappen trocknen an der uft ohne sich zu verändern zu einer hornartigen asse. Auch kann ein solcher Kleister lange im Gebrauch in verschlossenen Gefäfsen aufbeahrt werden.

Da manche Samen bei Versendungen zur ze leicht verderben, so sichere man sie durch

einige Tropfen ätherisches Oel, wodurch wenigstens der Schimmel abgehalten wird, der durch Anziehung der Feuchtigkeit die Fäulnifs hervorbringt, wie man dieſs am Holze täglich sieht. Diejenigen Samen, welche schon von Natur an der Oberfläche mit einem ätherischen Oele versehen sind, verderben nicht leicht, und sichern durch ihren Duft auch die andern dabei liegenden Samen. Nicht zu erwähnen des mannigfaltigen Gebrauchs, den man in der Hauswirthschaft von den starkriechenden Gewürzen zur Aufbewahrung (und nicht blos bei Zurichtung) von Nahrungsmitteln macht, mufs noch bemerkt werden, dafs in Sammlungen von Vögeln und Insecten der Pfeffer nicht blos die Motten, sondern auch den Schimmel abhält. So ist auch ein Brot, welches Ingwer, Kümmel oder ein anderes Gewürz enthält, dem Schimmel nicht leicht ausgesetzt, und auf ähnliche Weise wird man auch das Mehl vor dem Verderben sichern können.

Ueber elektrische Wirkungen, welche sich bei verschiedenen chemischen Processen zeigen,

von

Becquerel*)

(Gelesen in der Königl. Akademie der Wissenschaften den 7. Junius 1825.)

In Frankreich, glaube ich, wurden die ersten Versuche in Beziehung auf den Einfluſs der Elektricität auf die chemischen Wirkungen gemacht; Lavoisier und Laplace beobachteten, daſs sich bei der Einwirkung mehrerer Kilogramme Schwefelsäure auf Eisenfeilspähne Elektricität genug entwickelt, um einen Condensator so zu laden, daſs man Funken erhält; sie konnten aber nicht entscheiden, ob diese freiwerdende Elektricität von dem Act der chemischen Verbindung selbst, oder von der Friction der Theilchen beim Aufbrausen gegen einander und gegen die Seitenwände des Gefäſses herrühre. Diese beiden berühmten Gelehrten bemerkten auch, daſs beim Ab-

*) Aus den Annales de Chimie et Phys. XXIII, 244. übersetzt von F. H. Hecker. (Vergl. B. IX, S. 448. d. J.).

dampfen einer Flüssigkeit das Gefäfs die eine und der Dampf die andere Elektricität an sich zieht *).

In dieser Epoche und vor der Entdeckung des Galvanismus beschäftigten sich Ritter und Winterl mit einer elektro-chemischen Theorie; der erste faste die Idee und der zweite versuchte die Gleichheit der chemischen und elektrischen Kräfte zu beweisen **) Die Voltaische Säule gab dieser Theorie mehr Ausdehnung. Bald darauf fand Nicholson die Zerlegung des Wassers vermittelst dieses wundervollen Instruments; Berzelius und Hisinger fanden, dafs, wenn in diesem Wasser ein Salz aufgelöst war, die Säure und das Oxygen des Wassers von dem positiven Pol angezogen wurden, während das Alkali und das Hydrogen sich zu dem negativen Pol begab. Sobald es bewiesen war, dafs die Säule die zusammengesetzten Körper analysiren könne, indem sie nach jedem ihrer Pole einen der Grundstoffe zieht, mufste man vermuthen, dafs auch das Umgekehrte Statt finde, d. h., dafs zwei Körper im Moment ihrer Verbindung sich im entgegengesetzt elektrischen Zustande befinden werden.

*) Diese Entdeckung hat Volta im Frühling 1782 zuerst gemacht und daran schlossen sich dann Versuche mit andern chemischen Processen, bei denen Aufbrausen Statt fand. *d. H.*

**) Letzteres that auch Ritter auf eine sehr geistreiche Weise; beide aber faften diese Ansicht erst nach der Entdeckung des Galvanismus, obwohl noch vor Construction der Voltaischen Säule. *d. H.*

Diefs gab Anleitung, die Gleichheit der chemischen und elektrischen Kräfte anzunehmen.

Unter den Physikern, welche diese Theorie anerkannten, ist Oersted einer der gröfsten Vertheidiger derselben. In mehreren Abhandlungen, welche nach einander in den Jahren 1799 und 1800 erschienen, suchte er die Möglichkeit zu beweisen, die chemischen Erscheinungen als Erfolge zweier allgemeinen, in allen Körpern verbreiteten Kräfte aufzufassen. Es ist aber deshalb nicht nöthig, willkührliche Kräfte vorauszusetzen, und er bezog sich auf solche, deren Thätigkeit uns durch elektrische Wirksamkeit deutlich dargestellt wurde. Dieser Gelehrte leitete als Folgerung aus seiner Theorie, oder vielmehr aus seinem System ab, dafs die chemischen Verwandtschaften, die Wärme, das Licht, der Magnetismus, als elektrische Wirkungen zu betrachten seyen. Dieselben Folgerungen sind es, welche ihn auf die Entdeckung der Wirkung eines elektrischen Stroms auf die Magnetnadel führten. Aber obgleich die meisten seit der Herausgabe der Werke Oersted's gemachten Entdeckungen seiner Art, die allgemeinen Naturerscheinungen aufzufassen, zur Stütze dienen: so ist doch zu bedauern, (on doit regretter) dafs sein System noch nicht auf diese deutlichen Versuche, welche jeden überzeugen, gestützt ist *).

*) Durch Auffassung solcher Ideen wurden ja erst diese Versuche herbeigeführt, abgesehn von dem, was der Zufall schenkte. Darum eben sind neue durchgreifende

Davy, der dieselben Ansichten wie Oersted hatte, machte eine Reihe wichtiger Versuche, welche die Gleichheit der chemischen und elektrischen Kräfte darthun sollten; diese Versuche führten ihn auf schöne Entdeckungen, welche die Aufmerksamkeit ganz Europa's auf sich zogen, und die Chemie mit neuen Metallen bereicherten.

Nachdem er durch eine Fülle von sinnreichen Versuchen bewiesen hatte, dafs bei der Zerlegung des Wassers durch die Säule die Kraft der Elektricität so stark sey, dafs die in der Flüssigkeit enthaltenen Säuren und Alkalien, gegen die Pole, die Säuren gegen den positiven, die Alkalien gegen den negativen Pol gezogen werden: so mufste dieser grofse Chemiker viele Vorsicht anwenden, um den Einflufs der Säule auf die zusammengesetzten Körper zu erforschen; wobei er zugleich genöthigt war, seine Auflösungen in Gold- oder Achatgefäfse zu bringen.

Davy zeigte darauf *), *dafs die alkalischen und sauren Substanzen, die in trockner und fester Form vorkommen können, durch den Contact mit Metallen elektrisch werden; also die Sauerklee-, Bernstein-Säure und andere vollkommen trockne Säuren, sie mögen gepulvert oder in Stücken auf eine Kupferplatte gelegt werden, erhalten die positive Elektricität, und theilen dem Metalle die*

Ideen so viel mehr werth, als auf Einzelnheiten sich beziehende Versuche, welche eben dadurch nothwendig herbeigeführt werden. *d. H.*

*) Annales de Chimie, T. LXIII, p. 230.

negative Elektricität mit; sehr trockener Kalk, Strontian und mehrere, laden sich, mit einer Metallscheibe in Contact gesetzt, mit positiver Elektricität *).

Dieser berühmte englische Chemiker fand auch, dafs *Kali und Natron* **) *wegen der Schwierigkeit, sie vom Wasser zu befreien, im Allgemeinen keine elektrischen Wirkungen durch den Contact geben, dafs sie aber durch eine starke Calcinirung augenblicklich die Eigenschaft, durch den Contact mit einem Metalle elektrisch zu werden, annehmen. Er versuchte, durch Anwendung sehr feiner Instrumente den elektrischen Zustand einer sauren oder alkalischen einfachen isolirten Auflösung nach ihrem Contacte mit den Metallen zu bestimmen* ***). Die elektrischen Resultate waren aber nicht befriedigend. Er sagte auch, dafs bei den einfachen Fällen chemischer Veränderung †) sich niemals Elektricität erzeuge; erwähnt namentlich das Eisen, welches im Oxygengas brennt, und mit einem Condensator in Verbindung gesetzt, während der Verbrennung letzteren nicht ladet. Ferner fand Davy, dafs *reines Kali* ††) *im festen Zustande und Schwefel-*

---

*) Dafs diese Versuche anders aufzufassen sind, als Davy solches gethan hat, wurde B. 9. S. 240—242 d. J. in einer Note von mir gezeigt. *d. H.*

**) Annales de Chimie, T. LXIII. pag. 251.

***) Idem, pag. 229. †) Idem, pag. 255.

††) Idem, pag. 256. (Vergl. Gehlen's *Journ. der Chem., Phys. und Miner.* B. 9. S. 1. u. f. w.).

säure damit, in einem isolirten Platinatiegel, verbunden, keine Spur von Elektricität geben. Er fügt hinzu, dafs bei andern chemischen Wirkungen dasselbe Resultat Statt gefunden habe; *dafs jedoch beim Aufbrausen, wenn vorzüglich grofse Hitze damit verbunden, die Metallgefäfse negativ elektrisch wurden. Dieſs ist aber eine von der Verdunstung herrührende Erscheinung.* Davy schlofs aus diesen Versuchen *), *dafs unter den Substanzen, welche sich chemisch verbinden, alle die, deren elektrische Kräfte bekannt sind, entgegengesetzte Elektricitäten zeigen; wie Kupfer und Zink, Gold und Quecksilber, Schwefel und die Metalle, die sauren und die alkalischen Substanzen angemessene Beispiele zu diesem Princip geben.* Endlich zieht er die Folgerung, dafs, wenn man zwei Körper voraussetzt, deren Theilchen im verschiedenen elektrischen Zustande sich befinden, und diese Zustände so erhöht werden, um eine die Kraft der Aggregation **) überwinden-

*) Annal. de Chimie, T. LXIII. p. 239.

**) Man sieht leicht, dafs wo die Kraft der Elektricität (und dann wieder der Wärme u. s. w.) im Streite mit der Aggregationskraft gedacht wird, sich nie recht wird entscheiden lassen, was durch die eine oder andere geschehen ist, und dafs sich daher, auf diesem Standpuncte, durchaus keine durchgreifende elektrochemische Theorie wird begründen lassen, vielmehr eine solche Theorie stets in Widerspruch mit sich kommen mufs und also blos neue Redensarten, statt neuer Gedanken enthält. Gerade dadurch, dafs die Aggregation selbst aus elektrischem Princip abgeleitet wird, unterscheidet sich die

de Anziehung zu begründen, eine Verbindung eintreten wird. Und dieſs ist der Schlüssel der elektrochemischen Theorie. (Voilà la clef de la théorie électrochimique).

Berzelius hat zu diesem Systeme wichtige Thatsachen hinzugefügt, und *bei seinen Versuchen über die Theorie der chemischen Proportionen und über den chemischen Einfluſs der Elektricität*, bemühte er sich alle chemischen Erscheinungen vermittelst elektrischer Kräfte zu erklären, indem er bei den Atomen eine gewisse Polarität und eine verschiedene Intensität der Wirkung an ihren Polen voraussetzt. Ampère versuchte auch die chemischen Wirkungen zu erklären durch die Voraussetzung, dafs die Theilchen der Körper eine eigene Elektricität haben; wenn diese Theilchen frei sind, so zersetzt ihre Elektricität die des Raumes, zieht die entgegengesetzte an und stöſst die andere ab.

Ich bin ins Einzelne gegangen, um darzuthun, durch welche Entdeckungen die Gleichheit zwischen der Verwandtschaft und den elektrischen Kräften festgestellt und was noch aufzufinden sey, um die angeführten Untersuchungen jener berühmten Gelehrten zu ergänzen. Alle Thatsachen, welche Aufklärung dieser Theorie bezwecken, können von Interesse seyn für Physik und Chemie.

---

von mir schon im Jahr 1811 aufgestellte *krystall-elektrische Theorie*, deren Ueberblick B. 9. S. 214—250 gegeben wurde, von jeder andern sogenannten elektrochemischen Theorie. *d. H.*

Obgleich Davy es aussprach, dafs die Substanzen, die sich verbinden, solche sind, welche entgegengesetzte Elektricitäten durch ihren gegenseitigen Contact zeigen, so sieht man doch nach seinen eigenen Versuchen, dafs er durch blofse Induction diese Eigenschaft auf alle Körper, welche chemisch auf einander wirken, ausgedehnt hat; er konnte sie z. B. nur bei alkalischen und sauren Substanzen, wenn sie ganz trocken waren, darthun; in allen andern Fällen erhielt er keine Resultate. Er erwähnte unter andern auch des reinen Kali und der Schwefelsäure, welche im Augenblick ihrer Verbindung keinen Anschein von Elektricität geben. In der That konnte dieser berühmte Chemiker bei dem Contacte zweier Substanzen, welche sich zusammen verbinden, keine Elektricität wahrnehmen; denn sobald die Vereinigung Statt findet, verbinden sich, nach der elektrochemischen Theorie, die beiden entwikkelten Elektricitäten wieder, und bilden wahrscheinlich durch ihre Vereinigung Wärme. Demnach werden sich, wenn man den Condensator anwendet, um eine der freiwerdenden Elektricitäten zu sammeln, schwerlich Spuren dieses Fluidums nachweisen lassen, weil sich, da der Condensator eine bestimmte Zeit zur Ladung braucht, die beiden Elektricitäten alsdann verbinden können. Wendet man aber einen galvanischen Multiplicator an, wie den von Schweigger construirten, welcher die Elektricitäten, im Moment ihrer Entbindung selbst, deutlich zeigt; so wird man dadurch, im Augenblick ihrer Verbindung,

mehr oder weniger starke Ströme nach dem Grade der Leitungsfähigkeit der in Wirksamkeit gesetzten Substanzen, wie auch nach dem Grade ihrer gegenseitigen Verwandtschaften erhalten *); ich sage nach dem Grade der Leitungsfähigkeit, weil kein Strom Statt findet, wenn eine dieser Substanzen ein schlechter Leiter der Elektricität, es sey denn die chemische Wirkung sehr stark. Die Leitungsfähigkeit ist also hier eine unumgänglich nothwendige Bedingung. Nach dieser Voraussetzung hat H. Davy, der sich immer eines elektrischen Condensators bediente, keine elektrischen Wirkungen erhalten können, da wo die chemische Einwirkung zu beginnen anfing.

Wir werden zeigen, dafs in den Fällen, wo der Contact von chemischer Wirkung begleitet, der elektrische Strom weniger stark seyn wird, als wenn eine einfache elektrometrische Wirkung Statt findet; denn in dem ersten Falle wird der elektrische Strom nur durch die Verei-

*) Auch auf andere Weise habe ich schon die Elektricität, welche bei Berührung von *Kali* und *Schwefelsäure* frei wird, nachgewiesen, *ohne Einmischung irgend eines Metalls*, dessen Wirksamkeit bei dem Multiplicator vielleicht die Reinheit des Versuches zu stören scheinen könnte. Dieser Versuch ist so leicht anzustellen und so entscheidend, dafs ich ihn seit vielen Jahren zum Collegienversuch machte und sowohl in den physikalischen als chemischen Vorlesungen zeige. Wie zu diesem Zwecke die Nerven eines anatomirten Frosches zu präpariren seyen, habe ich in der Abhandlung *über elektrische Reizung der Nerven* B. XI. S. 555. d. J. gezeigt. d. H.

nigung derjenigen Elektricitäten gebildet, welche zur chemischen Verbindung nicht nothwendig sind, während im andern Falle die sämmtlichen durch die elektro-motorische Wirkung entwickelten Fluida zur Erzeugung des Stromes mitwirken.

Wir wollen nach und nach die elektrischen Wirkungen durchgehen, welche wir bei verschiedenen chemischen Einwirkungen vermittelst des Multiplicators wahrnehmen, nämlich

1) im Augenblicke der Verbindung der Säuren mit den Metallen und Alkalien;

2) bei Auflösungen;

3) bei dem Contact der Metalloxyde mit den Alkalien, die sich mit ihnen verbinden;

4) bei Niederschlägen.

Was die doppelten Zerlegungen betrifft, so war es mir unmöglich, die geringste Spur von Elektricität in dem Augenblick der Zersetzung wahrzunehmen.

Elektrische Wirkungen, erzeugt im Augenblicke der Verbindung der Metalle und Alkalien mit den Säuren.

Wir haben vorhin gesehn, dafs Davy bei dem Contacte der Säuren und Alkalien nur dann elektrische Wirkungen bemerkte, wenn die letztern vollkommen trocken waren. Oersted aber versichert in dem Augenblicke, wo sich eine Säure mit einem Metalle verbindet, sie wahrgenommen zu haben.

Ich habe folgendes Mittel angewandt, um die elektrischen Wirkungen bei dieser Art von Einwirkungen zu zeigen: ich bediente mich eines Galvanometers, dessen Draht von Platina war; an dem einen Ende dieses Drahtes brachte ich einen kleinen Löffel ebenfalls von Platina an, um die Säure, die aber Platina nicht angreifen darf, hineinzubringen; an das andere Ende des Drahtes befestige ich eine kleine Zange ebenfalls von Platina, und bringe den Körper, der auf die Säure wirken soll, zwischen deren Schenkel. Sollte Platina eine elektro-motorische Wirkung auf diesen Körper äufsern, so bringt man ein Stück feuchtes Papier zwischen beide.

Zuerst wollen wir zeigen, was für elektrische Wirkungen bei verschiedenen Temperaturen durch den Contact einer Flüssigkeit mit Platina erfolgen. Bei gewöhnlicher Temperatur findet, welche Flüssigkeit man auch aufser der Salpeter-Salzsäure anwenden mag, kein elektrischer Strom Statt; erhöht man aber die Temperatur, so zeigen sich Erscheinungen, die wir auseinanderzusetzen versuchen wollen. Bringen wir destillirtes Wasser in den kleinen Löffel und erhöhen die Temperatur bis zum Aufwallen, so findet dennoch kein elektrischer Strom Statt; wenn man sich des Flufswassers bedient, so wird der Strom aufserordentlich schwach seyn, doch kann man seine Intensität erhöhen, wenn man ein wenig Salpetersäure oder Alkali hineinthut. Nun aber weifs man, dafs die siedende Salpetersäure nicht stärker auf die Platina, als die kalte Salpetersäu-

re wirkt, und es ist also wahrscheinlich, dafs der elektrische Strom von der Temperaturverschiedenheit der beiden Enden des Drahtes abhängt. Wir haben schon in einer frühern Abhandlung gezeigt, dafs zwei Stücke ein und desselben Metalls, bei einer hinreichend verschiedenen Temperatur, durch ihren gegenseitigen Contact entgegengesetzt elektrisch werden; hiernach müssen die beiden durch Wasser als Leiter der Elektricität verbundenen Enden des Drahtes einen elektrischen Strom erzeugen, wenn der kleine Löffel vorher erhitzt wurde, weil die elektrischen Wirkungen dieselben sind, wie bei einem aus zwei Metallen zusammengesetzten Bogen, dessen beide Enden in ein saures oder etwas Alkali enthaltendes Wasser tauchen.

Bei unsern Versuchen mufs man also die aus der Temperaturverschiedenheit hervorgehenden Wirkungen vermeiden. Doppelte Vorsichtsmaafsregeln sind hierbei unumgänglich: man mufs erstlich ein Platinalöffelchen und eine kleine Zange von hinreichender Gröfse nehmen, damit ihre Temperatur nicht durch die, welche aus Veränderung des Zustandes der sich verbindenden Körper hervorgeht, merklich verändert werde. Wenn man nach Verhältnifs des Löffels kleine Massen anwendet: so läfst sich dieser Vorsichtsmaafsregel leicht Genüge thun. Zweitens mufs man den Versuch so anstellen, dafs der elektrische Strom, der durch die Einwirkung der beiden Körper, die sich verbinden, entsteht, nach einer andern Richtung geht, als der, welcher durch die Temperaturver-

schiedenheit erfolgt. Die erste Vorsichtsmaafsregel aber genügt immer.

Wir wollen nun an die kleine Platinazange ein Stück kaustisches Kali, oder Natron befestigen, welches man mit etwas Wasser anfeuchtet. Im Augenblicke nun, wo das Alkali die Säure berührt, beginnt ein elektrischer Strom, der den Kreis von der Säure zum Alkali durchläuft. Also im Augenblicke der Berührung dieser beiden Körper hüllt sich die Säure in eine positive und das Alkali in eine negativ elektrische Atmosphäre. Der elektrische Strom ist so stark, dafs man ihn ohne den Galvanometer wahrnehmen kann, es genügt, den Schliefsungsdraht einer an einem Cocon-faden aufgehängten Magnetnadel zu nähern.

Um die elektrischen Ströme wahrzunehmen, die durch Einwirkung einer Säure auf ein Metall entstehen, wendet man dasselbe Verfahren an; man sucht blos zu vermeiden, dafs das Metall nicht unmittelbar die Platina berührt, was vermittelst eines kleinen Papierstreifchens geschehn kann.

Da der Versuch, was man auch für eine Säure und Base anwenden mag, auf dieselbe Art gemacht wird, und da die Resultate gleich sind, so will ich die elektrischen Ströme, welche bei der Bildung verschiedener Salze Statt finden, nicht weiter durchgehen.

Elektrische Wirkungen bei den Auflösungen.

Hängt, sagt Berzelius, die auflösende Kraft nicht von einer andern Ursache ab, als von der, welche die Verbindungen erzeugt? Dieser

berühmte Chemiker spricht dieſs nicht als seine Meinung aus; aber man sieht aus seiner *Abhandlung über den chemischen Einfluſs der Elektricität*, daſs er in dieser Hinsicht in Zweifel ist. Ich erlaube mir nicht die Beurtheilung einer so wichtigen Frage, sondern begnüge mich nur die Beobachtungen anzuführen, welche ich bei der Auflösung der Hydrate von Kali und Natron im Wasser machte. Diese Beobachtungen beweisen, daſs es auſserordentlich schwer hält, bei dieser Art von Einwirkungen elektrische Wirkungen zu erhalten, vorzüglich wenn das Wasser destillirt ist, und wenn man die Vorkehrung getroffen hat, vorher etwas Alkali darin aufzulösen, um es zum Leiter der Elektricität zu machen. Die Auflösung in gewöhnlichem Wasser giebt zuweilen deutlichere Wirkungen; aber im allgemeinen sind diese Resultate ungewiſs, und können, wie wir sehen werden, von gewissen dem Auflösungsprocesse fremden Ursachen abhängen. Also kann man beinahe versichern, daſs bei der Auflösung eines Körpers in Wasser sich keine Elektricität erzeugt. Vielleicht würde man sie durch ein noch feineres Instrument, als der galvanische Multiplicator ist, entdecken.

Indem ich versuchte, ob die Auflösung der Alkalien in Alkohol keine elektrischen Ströme erzeugen werde, nahm ich zufällig Alkohol, der schon einer Lampe zur Nahrung gedient hatte; ich erstaunte nicht wenig, als ich bemerkte, daſs die elektrische Wirkung ziemlich deutlich war, und daſs der Alkohol sich wie eine Säure ver-

hielt. Ich dachte sogleich, dafs dieser Alkohol ohne Zweifel eine Säure enthalten müsse, die sich während der Verbrennung gebildet. Wirklich hat man eine solche Säure entdeckt, aber es bildet sich aufserordentlich wenig bei der gewöhnlichen Verbrennung des Alkohols. Ich schlofs also, dafs wenn das Wasser in dem Platinalöffel einige saure Theile enthalte und man dann ein an der kleinen Zange befestigtes Stück Alkali hineintauche, die Wirkung der Säure auf das Alkali stark genug seyn werde, um einen elektrischen Strom zu erzeugen, der sich durch die Abweichung der Magnetnadel bestimmen liefse, und dafs diefs ein Mittel seyn werde, um die Gegenwart einer Säure in dem Wasser zu erkennen. Der Versuch war wirklich so befriedigend als möglich. Ich brachte einen Tropfen Salpetersäure in's Wasser, so dafs das Lackmuspapier dadurch nicht merklich verändert zu werden schien: füllte hiermit den Löffel und tauchte das Alkali hinein. Der Strom begann sogleich von dem Wasser nach dem Alkali, und seine Intensität hing von der Quantität der Säure ab, welche ich hinzugesetzt hatte.

Ich mufs bemerken, dafs je mehr eine Säure Verwandtschaft zum Alkali hat, desto deutlicher, alles andere gleich gesetzt, der elektrische Strom ist; wenn also zwei Flüssigkeiten dieselben Quantitäten verschiedener Säure enthalten, so wird die Säure, deren Verwandtschaft zur Base am gröfsten ist, den stärksten elektrischen Strom geben.

Das ein wenig Alkali enthaltende Wasser bringt eine umgekehrte Wirkung hervor, wenn man die kleine Platinazange mit etwas Säure befeuchtet hineintaucht.

Diese Resultate beweisen uns, dafs Minima von Säure oder Alkali *) auf elektrische Wirkungen, welche man bei verschiedenen chemischen Einwirkungen wahrnimmt, Einfluſs haben können. Man möchte also nicht zu viel Vorsicht anwenden können, um sich dabei sicher zu stellen. Auch verlangen diese Versuche die gröfste Sorgfalt, und müssen mit vieler Behutsamkeit angestellt werden, besonders wenn die elektrischen Ströme sehr schwach sind.

Elektrische Ströme, erzeugt durch den Contact einiger Metalloxyde mit den Alkalien im Moment ihrer Verbindung.

Es ist bekannt, dafs mehrere Metalloxyde sich in Alkalien auflösen, und dafs eine Verbindung unter ihnen Statt findet. Wir wollen nun

---

*) Durch andere Anordnung der Versuche läfst sich der Unterschied nachweisen zwischen der Wirkung, welchen Minima von elektro-negativen oder elektro-positiven Körpern da haben, wo es auf Wasserzerlegung ankommt, welchen Unterschied ich, auf frühere Versuche gestützt, S. 262 — 264. dieses Bandes in anderer Beziehung hervorhob. Der allgemeine Satz, dafs die Leitungsfähigkeit des Wassers durch Beimischungen erhöht werden müsse, hat die Physiker abgelenkt vom Gewahrwerden jenes auffallenden Gegensatzes. Aber käme es blos auf Leitungsfähigkeit an: so würde sich diese proportional zeigen der Stärke der Elektricität, was bei der Wasserzerlegung keinesweges der Fall ist. *d. H.*

zeigen, dafs im Momente, wo diese Verbindung Statt findet, ein elektrischer Strom entsteht. Wir bringen in den Platinalöffel eine Auflösung von kaustischem Kali und befestigen an der kleinen Platinzange Zinkoxyd, Alaunerde oder Bleioxyd, welches erst aus einer Kaliauflösung frisch gefällt ist. In dem Augenblicke, wo das Oxyd die Auflösung berührt, wird die Nadel etwas von ihrer Richtung abweichen, aber diese Abweichung vergröfsert sich, wenn man auf angemessene Art den Contact wiederholt und der elektrische Strom, welcher sich erzeugt, durchläuft den Draht vom Oxyd zum Alkali. Also verhalten sich bei dieser Art von Combinationen die Oxyde wie Säuren, und die Alkalien sind immer, wie bei ihrer Einwirkung auf die Säuren, mit einer negativ elektrischen Atmosphäre umgeben.

Die Art der Befestigung des Oxyds an der Platinakluppe ist nicht gleichgültig; bisweilen genügt ein Papierstreifen, in den man es legt, und zwischen die Zange bringt. Aber wenn das Oxyd leicht auflöslich ist, so reicht dieses Mittel nicht mehr zu; denn man mufs die Auflösung so viel als möglich verzögern, damit die beiden Elektricitäten sich nicht augenblicklich wieder verbinden. Solches gelingt, wenn man von einem Goldschlägerhäutchen, das sehr mit Wasser befeuchtet, eine Blase bildet, und das Oxyd hineinbringt. Es ist einleuchtend, dafs alsdann das Alkali, um sich mit dem Oxyd oder dieses um sich mit ersterem zu verbinden, einen bestimmten Widerstand fin-

det, indem es durch das Häutchen dringen muſs, und dieser Widerstand erleichtert die Entstehung eines elektrischen Stroms. Man kann das Goldschlägerhäutchen auch in den Fällen mit Vortheil anwenden, wo es darauf ankommt, die elektrischen Wirkungen wahrzunehmen, welche bei dem Contact einer auflöslichen mit einer andern in einer Flüssigkeit aufgelösten Substanz Statt finden. Herr Dumas leitete mich auf die Idee Goldschlägerhäutchen anzuwenden; vorher gebrauchte ich Papier.

Der elektrische Strom, welcher sich im Augenblicke der Verbindung des Oxyds und des Kali zeigt, ist lange nicht so stark, als bei der Einwirkung einer Säure auf ein Alkali. Dennoch ist er stark genug, um über seine Richtung entscheiden zu können, vorzüglich wenn man die Vorsicht gebraucht, die Oxyde nur frisch gefällt anzuwenden. Wendet man statt des Kali Soda und Ammoniak an, so ist die Richtung des Stromes dieselbe.

Elektrische Wirkungen bei den Niederschlägen, welche durch doppelte Zersetzung entstanden sind.

Es sind bestimmte Vorsichtsmaafsregeln anzuwenden, um die elektrischen Wirkungen, die im Augenblicke der Bildung der Niederschläge Statt finden, wahrnehmbar darzustellen. Man muſs es möglichst vermeiden, daſs die Entstehung des Niederschlags augenblicklich sey; denn der elektrische Strom würde dann unmerklich seyn. Wenn man z. B. eine neutrale Auflösung von Baryt in den Löf-

l bringt, und dann die kleine Zange mit etwas chwefelsäure befeuchtet hineintaucht: so wird ie Magnetnadel wenig abweichen. Diese schwahe Wirkung hängt davon ab, dafs die beiden lektricitäten durch Vermittelung der beiden zwichenliegenden Flüssigkeiten sich wieder vereinien, ohne durch den Draht zu gehn, der den reis des Galvanometers bildet. Läfst man aber en einen Körper in seinem festen Zustande, und efestigt ihn an der kleinen Zange; so kann man len Contact mit dem flüssigen Körper, bis zum ugenblicke seiner völligen Auflösung, oft wielerholen. Um die Auflösung zu verzögern, kann nan auch den festen Körper in ein Bläschen von Goldschlägerhaut stecken und ich füge bei, dafs liese Vorsichtsmaafsregel unumgänglich nothwenlig ist, wenn die Einwirkung sehr rasch beginnt.

Als ich schwefelsaures Eisen auf einen Gallapfelaufguſs wirken liefs, bildete sich ein Strom, der vom Aufguſs zum schwefelsauren Salze ging.

Bei der Einwirkung des schwefelsauren Eisens auf blausaures Kali, ging der elektrische Strom von jenem zu diesem.

Bei diesen letztern Versuchen bediente ich mich saurer Salze. Wir wollen nun vollkommen neutrale Salze nehmen, z. B. schwefelsaure Magnesia, sie auflösen, und in Contact bringen mit kaustischem Kali, welches wir in ein Bläschen von Goldschlägerhaut stecken. Die Magnetnadel weicht ein wenig aus ihrer Richtung und der elektrische Strom lauft von dem schwefelsauren Salze zum Alkali, d. h. das schwefelsaure Salz entwik-

kelt positive Elektricität. Wenn man salpetersauren Baryt auf Schwefelsäure einwirken läfst, so geht der Strom von der Säure zum salpetersauren Salze.

Bei den Niederschlägen, die aus einer doppelten Zersetzung folgen, wie der, welcher Statt findet, wenn man vollkommen neutrales schwefelsaures Natron mit vollkommen neutralem salpetersauren Baryt behandelt, war es mir unmöglich die geringste Spur von einem elektrischen Strome wahrzunehmen. Es scheint als finde nur eine Verwechselung der Base Statt, ohne dafs neue elektrische Kräfte im Spiele sind.

Wenn man das, was ich in dieser Abhandlung auseinandergesetzt habe, kurz zusammenfafst, so sieht man, dafs zwei Körper im Momente ihrer Verbindung entgegengesetzt elektrisch werden, aufser in den Fällen, wo durch ihre Einwirkung eine einfache Auflösung *), oder auch eine doppelte Zersetzung erfolgt.

Ich habe hier nur über die elektrischen Wirkungen gesprochen, welche sich im Augenblicke der chemischen Einwirkungen erzeugen. In einer folgenden Abhandlung werde ich diese Erschei-

*) Bezieht sich, wie man sieht, auf die S. 398. gemachten Beobachtungen, welche aber durch die folgende Abhandlung berichtigt werden. Nothwendig findet auch bei doppelter (wie bei einfacher) Zersetzung ein Spiel elektrischer Kräfte Statt, wenn gleich ein durch den Galvanometer (aus leicht einzusehendem Grunde) unwahrnehmbares. *d. H.*

nungen genauer durchgehen, welche darzuthun scheinen, dafs durch den Contact eines festen und eines flüssigen Körpers, wenn sie nicht chemisch auf einander wirken, um neue Zusammensetzungen hervorzubringen, keine Elektricitätsentwikkelung erfolgt. Ich werde dann auch den Galvanometer, dessen ich mich bei allen Versuchen bediente, genauer beschreiben.

---

*Neue elektro-chemische Resultate, von Becquerel**).

(Mitgetheilt der Königl. Akademie der Wissenschaften den 14. Jul. 1825).

Wir haben schon gesehn, dafs, wenn bei einem Drahte die beiden Enden nicht gleiche Temperatur haben, oder auch wenn sie ungleichmäfsig in eine Säure, welche das Metall anzugreifen vermag, getaucht wurden, der Draht ein Element der Voltaischen Säule wurde, d. h. dafs seine beiden Enden entgegengesetzt elektrisch waren. Das letztere Phänomen kann weiter verfolgt werden, um aus einem neuen Gesichtspunkte den Einfluss der Elektricität auf die chemischen Wirkungen zu zeigen. Wir wollen daher eine Vorrichtung treffen, mit deren Hülfe man verschiedene Einwirkungen auf jedes Ende eines Drahtes hervorbringen kann, es mag durch irgend eine Säure oder durch Alkalien geschehen; durch die-

---

*) S. Annales de Chimie et Phys. XXIII. 269.

ses Mittel kann man also zu gleicher Zeit zwei verschiedene Säuren, oder eine Säure und ein Alkali auf ein und denselben Körper einwirken lassen; man kann wenigstens durch die Entstehung der elektrischen Wirkungen sehn, wie sich die Säure und das Alkali bei dieser Art von Einwirkungen verhalten. Es ist schon bekannt, was bei der Verbindung einer Säure mit einem Alkali erfolgt; nur ist zu zeigen, auf welche Art das eine und das andere auf ein und denselben Körper einwirkt. Nehmen wir eine Platinaplatte, stellen auf dieselbe zwei Glasröhren in vertikaler Richtung und verkitten das untere Ende dieser Röhren, damit die Flüssigkeiten, welche wir hineinthun wollen, nicht herauslaufen. Bei dieser Einrichtung sind die Flüssigkeiten durch die dazwischen befindliche Platinaplatte verbunden. In diese Röhren bringe man zwei beliebige Flüssigkeiten; wenn sie chemisch auf die beiden Enden des Drahtes vom Galvanometer, welche man hineintaucht, einwirken, so bildet sich natürlicher Weise ein elektrischer Strom, weil die Platinaplatte die Elektricität von der einen Flüssigkeit zur andern übergehen läfst. Gesetzt die eine Flüssigkeit sey reine, die andere mit Wasser verdünnte Salpetersäure; wenn wir nun in jede Röhre ein Ende des Kupferdrahtes vom Galvanometer tauchen, so beweist der Versuch, dafs der elektrische Strom von der stärksten zur schwächern Säure geht; und wenn sogar auch nur einige Punkte in Contact mit der concentrirten Säure sind: so verfolgt der elektrische Strom doch dieselbe Richtung.

Bringen wir nun an die Stelle der einen Säure Ammoniak, welches das Kupferoxyd auflöst, so geht im Augenblicke der Eintauchung der beiden Drähte, der Strom von der Säure zum Alkali, und wird in derselben Richtung bleiben, auch wenn die Säure mit Wasser verdünnt wird.

Diese beiden Gesetze zeigen die Möglichkeit elektrische Wirkungen aufzufinden, welche aus chemischen Verbindungen derselben Art hervorgehn, wenn man auf die angegebene Art operirt. Bis die Zeit mir erlaubt, mehr Ausdehnung einer Arbeit von dieser Art zu geben, nehm' ich mir die Freiheit, der Akademie blos obige Resultate vorzulegen *).

*) In einer Note wird von dem Herausgeber des Annales de Chimie et de Phys. hierbei bemerkt, dafs die Abhandlung Becquerel's über Elektricitätsentwickelung durch Wärme (s. B. 9. S. 448—472. d. J.) schon im Monate Mai 1823 dem Bureau des Longitudes mitgetheilt wurde.

Ueber eine Zusammenstellung von Galvanometern, durch welche Minima von Elektricität bemerkbar gemacht werden können, und über die elektrischen Strömungen, welche bei der capillaren Thätigkeit und bei Auflösungen Statt finden,

von

M. Becquerel,

vormaligem Chef eines Ingenieur-Bataillons.

(Vorgelesen in der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften im November 1825.) *)

Beschreibung der Zusammenstellung der Condensatoren.

In einem meiner frühern Aufsätze hatte ich die Ehre, der Akademie Einiges über die elektrischen Strömungen mitzutheilen, welche sich bei verschiedenen chemischen Processen offenbaren; ich sagte in demselben, dafs es zwar sehr schwer sey, Spuren von Elektricität in der wäfsrigen Auflösung eines Körpers zu entdecken, bemerkte aber, dafs man ohne Zweifel dahin gelangen würde, sie bemerkbar zu machen, falls man den Schweigger'schen Galvanometer noch empfindlicher ma-

*) Aus den Annales de Chimie et de Physique. T. XXIV. p. 537—554, übersetzt von Westerwik aus Bremen.

en könnte. Seitdem habe ich mich bemüht, efs ins Werk zu setzen, und die daraus hervorge- nden Resultate beweisen die Gegenwart der ektrischen Strömungen bei den meisten Phäno- enen, welche von der Anziehung der Atome auf eine Entfernungen abhängen. Hier fürs erste e Beschreibung des von mir angewandten Ap- irats.

Ich nahm drei Magnetnadeln BA, B′A′, ″A″ (s. Taf. III. Fig. 1.), deren jede an einem oconfaden aufgehangen ward; ich brachte sie in ne solche gegenseitige Lage, dafs der Südpol er ersten sich in dem Wirkungskreise des Nord- ols der zweiten befand, und so fort, so dafs sie schräger Richtung auf einander einwirkten. Die- drei Nadeln mufsten in Folge ihrer gegenseiti- en Einwirkung von dem ursprünglichen Stande es Gleichgewichts, d. h. von der Ebne des mag- etischen Meridians, abgelenkt werden und mö- en sich etwa in die Richtung ba, b′a′, b″a″ tellen; die mittlere Nadel wird mehr als die bei- en andern abgelenkt seyn, weil ihre *beiden* Pole on den entgegengesetzten Polen der beiden Na- eln angezogen werden. Angenommen jetzt, dafs iese drei Nadeln zu drei Multiplicatoren gehören, elche genau in dieselbe Richtung gebracht sind, eren Metalldrähte mittelst kleiner mit Quecksil- er gefüllter Gefäfse im Zusammenhange stehen; ngenommen ferner, dafs die Drähte denselben Durchmesser haben, dafs sie dieselbe Menge von Windungen auf jedem einzelnen Galvanometer bil- len und dafs endlich alles an allen gleich sey: so

wird daraus folgen, dafs, in dem Augenblicke, da man eine elektrische Strömung in dem Apparat entstehen läfst, die Nordpole in gleicher Richtung bewegt werden müssen. Erwägen wir nun, was erfolgen wird, unter der Voraussetzung, dafs die Wirkung der elektrischen Strömung dahin gehe, die Nadeln in den magnetischen Meridian zurückzubringen: so wird sich der Pol b′ vom Pol a und der Pol a′ vom Pole b″ entfernen, die Nadel a′ b′ aber, getrieben durch die elektrische Strömung in den magnetischen Meridian zurückzutreten, wird um desto weniger in ihrer Bewegung gehindert seyn, je gröfser die Entfernung des Pols a vom Pole b′ und des Pols a′ vom Pole b″ seyn wird; demnach werden die Bewegungen der Nadel a′ b′ bedeutender seyn, als wenn sie allein wäre afficirt worden.

Eine bei dieser Einrichtung der Galvanometer wesentlich nothwendige Bedingung ist die, die Nadeln zu gleicher Zeit in Bewegung zu setzen. Denn wären die Bewegungen einander entgegengesetzt, so würden sie vielmehr sich stören und man hätte statt Vermehrung der Empfindlichkeit des Apparats eine Verminderung. Man wird zum Theil diese Absicht erreichen, wenn man 1) für alle Galvanometer Drähte von demselben Metalle und gleichem Durchmesser nimmt; wenn man 2) dafür sorgt, dafs die Zahl der Windungen des Drahtes auf jedem Multiplicator dieselbe ist; wenn man 3) möglichst gleiche Nadeln anwendet, welche zu gleicher Zeit durch den Doppelstrich bis zur Sättigung magnetisirt worden sind; wenn man

endlich 4) diese Nadeln auf gleiche Weise aufhängt, und die beiden am Ende aufgestellten Galvanometer in eine durchaus gleiche Lage mit dem mittelsten bringt. Wenn man diese Bedingungen erfüllt haben wird, so ist man sicher, dafs alles auf der einen und auf der andern Seite symmetrisch.

Es ist zu bemerken, dafs die Einförmigkeit der Bewegungen, welche durchaus nothwendig ist, nur bei sehr kleinen Abweichungen Statt findet, denn da die mittlere Nadel dem Einflusse der beiden Seitennadeln ausgesetzt ist: so werden deren Bewegungen gleich rascher werden als die der beiden andern, weil von diesen nur ein Pol durch den benachbarten Pol der mittleren Nadel afficirt wird. Deshalb kann die hier angegebene Vereinigung von Condensatoren nur in dem Falle mit Nutzen angewandt werden, wenn die Abweichungen der Magnetnadel sehr klein sind. In jedem andern Falle mufs man sich eines einfachen Galvanometers bedienen.

Ein Vortheil des beschriebenen Apparats ist der, dafs die Nadeln längere Zeit ihren Magnetismus behalten, als wenn sie nicht dem gegenseitigen Einflufs ausgesetzt wären.

Ich war anfänglich der Meinung, dafs man die Empfindlichkeit bis ins Unendliche vermehren könne, indem man die Zahl der Galvanometer vermehrt, aber ich erkannte leicht, dafs es in dieser Beziehung eine Gränze giebt. Denn mit Vermehrung der Zahl tritt auch Vermehrung der Schwierigkeiten ein, welche sich dem gleichför-

migen Gange der Nadeln entgegensetzen, und auf diese Weise gewinnt man demnach nichts für gröfsere Empfindlichkeit. Nichtsdestoweniger kann man sich mit ein wenig Geschicklichkeit eines aus einer gewissen Menge von Condensatoren zusammengesetzten Apparates bedienen, wobei man aber den Augenblick erwarten mufs, in welchem alle Nadeln sich wieder gemeinsam zu bewegen anfangen; alsdann läfst man die Strömung genau dann entstehen, wenn die Schwingungen in der Richtung des Eindrucks, welche dieser den Nadeln mittheilt, ihren Anfang nehmen.

Man kann im Allgemeinen keine durchaus gültige Regel für die schickliche Einrichtung der Galvanometer aufstellen, denn diese hängt von einer Menge Umständen ab, welche bei keinem Apparate dieselben bleiben. Nur durch mehrfache Versuche gelingt es, ein System von Galvanometern zu bilden, das sehr schwache elektrische Strömungen anzudeuten im Stande ist. Man kann übrigens an diesem Apparate noch eine Verbesserung anbringen, welche dessen Empfindlichkeit zu mehren im Stande ist, wenn man nämlich einen Theil des Erdmagnetismus mittelst einer grofsen magnetisirten in ziemender Entfernung von den Nadeln aufgestellten Stange neutralisirt. Wenn sich nun die mittlere Nadel in Folge der elektrischen Strömung von der Ebene des magnetischen Meridians entfernt hat: so wird sie noch mehr der Wirkung der beiden benachbarten Pole gehorchen, weil der Erdmagnetismus mit weniger Kraft wirkt. Man mufs nur darauf achten, den

Strom auf gehörige Weise einwirken zu lassen, um die erwähnte Wirkung zu erhalten.

Jetzt wollen wir uns dieses Apparates bedienen, um die bei verschiedenen Phänomenen entstehenden elektrischen Strömungen wahrzunehmen.

§. 2. *Ueber die durch capillare Thätigkeit hervorgehenden elektrischen Erscheinungen.*

Alle Physiker stimmen überein, dafs die Erhebung der Flüssigkeiten in den Haarröhrchen von der mechanischen Anziehung in kleinen Entfernungen herrührt, d. h. von der wechselseitigen Anziehung der unendlich kleinen Theile der Röhre und der Flüssigkeit und von der Anziehung der letztern unter einander. De la Place, von diesen beiden Principien ausgehend, unterwarf alle capillaren Erscheinungen einer tiefsinnigen Rechnung, und die Uebereinstimmung, welche dieser berühmte Gelehrte zwischen den Resultaten derselben und denen der Erfahrung fand, beweist die Richtigkeit der Data, welche er seinem Calcul zum Grunde legte.

Weil es demnach erwiesen ist, dafs der Grund der capillaren Phänomene in der Anziehung unendlich kleiner Theile auf geringe Entfernungen liegt: so möchte dieſs auf die Vermuthung leiten, dafs im Augenblicke, wo sie eintreten, auch elektrische Strömungen aufzufinden seyn möchten, welche die von gleichen Ursachen herrührende chemische Wechselwirkung begleiten. Die Resultate,

welche ich hierüber durch Versuche erhielt, lassen keinen Zweifel in dieser Hinsicht, und werden dazu beitragen, die Bande, welche Physik und Chemie mit einander vereinen, fester zu schürzen.

Bei gegenwärtigem Zustande der Wissenschaft können wir noch nicht die von der gegenseitigen Anziehung der Flüssigkeit unter ihren Theilen herrührenden elektrischen Erscheinungen von denjenigen unterscheiden, welche aus der Anziehung der Flüssigkeit auf den Körper, der die Haarröhrchen - Erscheinung giebt, hervorgehn; wir werden uns begnügen müssen, die elektrische Strömung, welche durch die vereinte Wirkung beider Anziehungen entsteht, zu betrachten. In einer andern Abhandlung werden wir, mehr ins Einzelne gehend, zu erörtern suchen, was in dem Augenblicke, wo jede dieser Anziehungen Statt hat, sich ereignet.

Eine für den Erfolg der Experimente wesentliche Bedingung ist die, nur Substanzen anzuwenden, welche hinlängliche Leiter der Elektricität sind, damit die Strömung der beiden Elektricitäten frei Statt finden könne. Glas ist also zu verwerfen. Wir werden uns deshalb nicht mit der Erhebung der Flüssigkeit in Röhrchen von dieser Substanz beschäftigen können. Aber wir haben den Platinaschwamm und die Kohle, welche sich beide durchaus zu Untersuchungen dieser Art eignen. Wir wollen mit dem Platinaschwamm unsere Untersuchungen beginnen.

Man gieſse irgend eine Säure, z. B. Salzsäure, welche durch ihr fünffaches Gewicht destillirtes Wasser verdünnt ist, in die Platinaschaale, welche mit einem der Enddrähte des Galvanometers in Verbindung steht, und man tauche in dieselbe einen Platinaschwamm, der von einer ebenfalls aus Platina verfertigten Zange gehalten wird, welche an das andere Ende des Drahtes gelöthet ist. (Dieser Schwamm ist sorgfältig vorgerichtet, um keine fremdartigen Theile zu enthalten.) In demselben Augenblicke nun wird eine elektrische Strömung eintreten, welche vom Schwamme nach der Säure geht, deren Richtung also der Strömung entgegengesetzt ist, welche man in dem Falle erhalten haben würde, wenn die Säure das Metall angegriffen hätte. In dem Maafse aber, als die Zwischenräumchen sich mit Flüssigkeiten füllen, wird sich die Intensität der Strömung vermindern und es wird ein Augenblick eintreten, wo sie durchaus aufhört, nämlich dann, wenn der Platinaschwamm alle Flüssigkeit, welche er aufnehmen kann, in sich gesogen hat. Bei Anwendung von concentrirter Säure ist die Strömung weniger lebhaft.

Bisweilen tritt der Fall ein, daſs die elektrische Strömung von der Säure nach dem Metalle hin geht, welches ohne Zweifel davon herrührt, daſs in dem Platina-Schwamme Theilchen enthalten waren, welche von der Säure angegriffen werden konnten. Vielleicht hängt es auch von Umständen ab, welche wir bis jetzt noch nicht haben bemerken können.

Wendet man Salpetersäure statt der Salzsäure an: so zeigen sich freilich die elektrischen Phänomene, aber sie sind weniger bestimmt; die concentrirte Säure giebt in diesem Falle die lebhafteste Strömung.

Hat ein Platinaschwamm bei einem Experimente seine Dienste geleistet: so mufs man ihn einige Zeit lang in ein mit destillirtem Wasser gefülltes Gefäfs hängen und mufs dieses oft erneuen, um die Säure zu entfernen; zuletzt wendet man die Hitze des Löthrohrs an, um alle Flüssigkeit zu entfernen.

Es ist gut, den Schwamm zur Hälfte mit einem sehr dünnen Platinablättchen zu umwickeln, welches, indem es ihn an vielen Punkten berührt, die Circulation des elektrischen Stromes erleichtert.

Bis jetzt haben wir nur mit Platinaschwamm Untersuchungen angestellt, aber es giebt noch andere poröse und die Elektricität leitende Substanzen, welche sich sehr gut zu Experimenten dieser Art eignen, unter andern recht trockne Kohle. Man nehme davon ein Stück von der Gröfse einer Erbse, umwickele es zur Hälfte mit einem kleinen Streifen von Filtrirpapier, welches man wieder mit einem dünnen Platinablättchen bedeckt; so zubereitet bringe man es in die Platinazange und tauche es in die in dem Platinaschälchen befindliche Salpetersäure, so wird man eine elektrische Strömung haben, welche sich von der Säure bis zum porösen Körper, d. h. zur Kohle erstreckt.

Beim Eintauchen der Kohle in verdünnte Schwefelsäure geht die Strömung ebenfalls von der Säure nach der Kohle.

Die durch capillare Thätigkeit der Säure auf die Kohle erfolgende elektrische Strömung hält lange Zeit an, sie dauert bisweilen zwölf Stunden, nimmt aber allmählig an Intensität ab. Dieses rührt ohne Zweifel davon her, dafs die Kohle eine gewisse Zeit braucht, um alle Flüssigkeit, welche sie aufnehmen kann, zu absorbiren; so lange die Absorption dauert, müssen die, jene capillare Thätigkeit begleitenden, elektrischen Erscheinungen mit mehr oder minderer Kraft sich wiederholen.

Schon beim Anfange meiner Untersuchungen über die elektrischen Strömungen, welche durch das Spiel der chemischen Verwandtschaft hervorgehen, hatte ich bemerkt, dafs in dem Augenblicke, wo ein an eines der Enden des Galvanometers befestigtes Platinablech die in dem Schälchen enthaltene Säure oder Flüssigkeit berührte, eine elektrische Strömung von der Säure nach dem Metall entstand, welche zuletzt verschwand. Ich betrachtete dieselbe damals als bedingt durch die an der Oberfläche des Platins hängenden Unreinigkeiten; aber da diese Strömung sich stets einstellt, wenn man gleich die nöthigen Vorsichtsmaafsregeln, um jede fremdartige Wirkung zu entfernen, genommen hat: so scheint es erwiesen, dafs diese Erscheinung der capillaren Einwirkung der Säure auf das Metall beizuschreiben sey, das

heifst dem Phänomene, welches entsteht, sobald das Metall nafs wird *).

Man sieht also, dafs in dem Augenblicke, wo die capillare Wirkung beginnt, in dem Platinaschwamm eine elektrische Strömung entsteht, welche meistens eine andere Richtung hat, als wenn das Metall von der Säure, in welche man es taucht, angegriffen wird; diese Strömung hört in dem Augenblicke auf, da die Berührung zwischen der Flüssigkeit und dem hineingetauchten festen Körper gehörig eingeleitet ist; sie hängt also einzig und allein von dem ab, was während der capillaren Thätigkeit vor sich geht und keinesweges von der blofsen Berührung des festen Körpers mit der Flüssigkeit. Wir sind jetzt offenbar dahin mit unserer Untersuchung gekommen, dafs die Frage entsteht, ob nicht im Allgemeinen die Berührung der die Elektricität leitenden Körper mit den Flüssigkeiten, welche auf jene keine chemische Wirkung ausüben, elektrische und für unsern Apparat wahrnehmbare Erscheinungen hervorbringe. Wäre dieſs der Fall, so müfste man grofse Vorsichtsmaafsregeln anwenden, um sich derselben zu entledigen; denn aufserdem könn-

*) Sachkundige Leser werden sich hierüber von selbst an Ritter's sogenannte *pseudo-galvanische Versuche* erinnern. Auch kann ich im Zusammenhange damit auf das verweisen, was von mir in der Abhandlung *über elektrische Nervenreizung* (B. XI. S. 333.) hierüber gesagt ist aus dem Standpunkte der *krystallelektrischen Theorie*, auf welche man auch durch obige Versuche wieder hingeleitet wird. *d. H.*

ten wir nicht mehr die durch chemische Einwirkung entstandenen Strömungen erkennen.

§. 3. *Ueber die Berührung der Flüssigkeit mit festen, die Elektricität leitenden, Körpern.*

In einem frühern Aufsatze haben wir gezeigt, dafs ein sehr grofser Unterschied zwischen den elektrischen Wirkungen, welche durch blofse Berührung der Körper hervorgehen und denjenigen, welche durch chemische Anziehung entstehen, Statt finde: bei der Berührung entsteht eine elektrische Spannung, welche dieselbe bleibt, wie grofs auch die Fläche der dem Versuche unterworfenen Körper seyn mag, während bei der chemischen Anziehung die Spannung offenbar gar nicht eintritt, oder doch wenigstens für unsere Werkzeuge nicht bemerkbar ist: die Ausgleichung ereignet sich, als wenn beständige elektrische Strömungen von einem Körper zum andern, so lange als das Spiel der gegenseitigen Anziehung dauert, Statt hätten. Sobald man also irgend zwei die Elektricität gut leitende Körper, welche auch fähig sind, chemisch auf einander einzuwirken, mit einander in Berührung setzt, so wird man sogleich die eben bezeichneten Strömungen beobachten; sobald diese Wechselwirkung aufhört, wird auf jedem nur die elektrische Spannung, welche ihren Grund in der blofsen Berührung hat, zurückbleiben. Da wir bis jetzt bei allen Experimenten Platina mit Säuren in Berührung setzten, auf welche diefs Metall keine chemische Einwirkung hatte: so handelt es sich dar-

um, zu bestimmen, ob die Berührung der festen Körper mit Flüssigkeiten überhaupt keine elektrische Erscheinungen zur Folge habe, vorausgesetzt dafs jene nicht chemisch auf einander einwirken.

Wir werden uns fortwährend des Galvanometers bedienen, wovon das eine Ende des Drahts an eine kleine Platinaschaale, das andere an eine Zange von demselben Metall gelöthet ist. Wir werden gewöhnlich Gefäfse von kleinem Durchmesser anwenden, weil, da die Flüssigkeiten im Allgemeinen schlechte Leiter der Elektricität sind, je kleiner die Menge der zu durchdringenden Flüssigkeit, desto leichter die Vereinigung der beiden elektrischen Potenzen zur Bildung der Strömung ist.

Gieſsen wir jetzt Salpetersäure in das Schälchen und tauchen wir die Zange hinein: so wird alsbald eine gelinde Strömung Statt finden, welche von der Säure zum Metall geht, die aber aufhört, sobald die Zange benetzt seyn wird. Dieſs ist eine mit dem frühern übereinstimmende Erscheinung, weil hier ein capillares Phänomen eintritt. In dem Falle, wo die Säure eine Elektricität erregende Einwirkung auf das Metall hätte, würde sie dieselbe *) auf das Schälchen wie auf die Zange seyn, man würde also keine Strömung

*) Allerdings könnte jedoch die Gestalt einen Unterschied machen, da Spitzen in elektrischer, wie in chemischer Beziehung (wo es auf Zertheilung so sehr ankommt) den Flächen nicht gleich zu achten, wenigstens nicht in den ersten Momenten der Einwirkung. *d. H.*

ntstehen sehn. Wenn man die Zange mit einem Streifen Filtrirpapier umwickelt, wird das Verhalen noch dasselbe bleiben, vorausgesetzt dafs dieses schnell von der Säure durchdrungen werde, und dafs die Platinazange mit ihm in Berührung sey. Jetzt bringen wir zwischen die Arme der Zange einen Streifen chemisch reines Goldblech, das zur Hälfte mit einem Papierstreifen umwickelt ist, um die Berührung der beiden Metalle zu verhindern; wir tauchen die Blättchen in Salpetersäure, welche kein freies Salpetergas enthält, damit das Gold nicht angegriffen wird, und wir verrichten das Eintauchen in der Art, dafs das Papier auch die Säure berühre: so ist sehr augenscheinlich, dafs, wenn das Gold eine elektro-motorische Gewalt auf die Salpetersäure ausübte, welche der des Platins entgegengesetzt wäre, man dieses augenblicklich aus den Abweichungen der Magnetnadel erkennen würde; aber sie sind, sobald das Gold befeuchtet ist, nicht vorhanden. Man kann, meine ich, aus diesem Versuche schliefsen, dafs die Berührung der festen Körper mit den Flüssigkeiten, sobald sie nicht eine chemische Einwirkung zur Folge hat, kein bemerkenswerthes elektrisches Phänomen zum Vorschein bringe.

Mit Hülfe der eben bemerkten Thatsachen kann man sehr kleine Mengen Kupfer, das im Golde enthalten ist, entdecken, ja man kann sogar bestimmen, ob ein Stück Gold mehr Zusatz enthalte als ein anderes; man bedient sich nämlich eines chemisch reinen Goldschälchens, löthet dieses an

Um die aus der wäfsrigen Auflösung der erstern hervorgehenden Wirkungen zu beobachten, ist es hinreichend, ein kleines Stück von jeder Säure zwischen den Armen der Platinazange zu befestigen, alsdann taucht man es in das Wasser, welches der Platinalöffel enthält. Man wird hier in dem Augenblick, wo die Auflösung beginnt, einen elektrischen Strom wahrnehmen, der vom Wasser nach der Säure geht, und ohne Unterbrechung fortdauert. Will man die Einwirkung der Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure auf das Wasser erforschen, so wendet man den Platinaschwamm an, dessen wir uns schon häufig bedient haben, um die elektrischen Strömungen, welche aus der capillaren Wirkung hervorgehn, zu beobachten. Wir wollen für's erste die Salpetersäure nehmen; man tauche den Platinaschwamm einige Augenblicke lang in dieselbe und bringe ihn darauf in destillirtes Wasser, welches zuvor in den Platinalöffel gegossen worden ist; im Anfange wird man eine schwache elektrische Strömung bemerken, die von der Säure zum Wasser geht und welche an Intensität um desto mehr zunehmen wird, je besser das mit Säure sich schwängernde Wasser die Elektricität leitet. Zuletzt wird die Strömung sich vermindern und sie wird in dem Augenblicke ganz aufhören, da die Mischung oder richtiger die Vereinigung der Säure mit dem Wasser durchaus vollendet ist. Demnach verhält sich in diesem Experimente das Wasser wie ein Alkali. Würde dagegen der mit reinem Wasser benetzte Schwamm in concentrirte Salpetersäure getaucht, so müfste

die Strömung stets von der Säure ausgehen. Dieses Experiment ist das Gegenstück des erstern.

Experimentirt man auf dieselbe Weise mit Salzsäure, so erhält man einen vom Wasser nach der Säure gehenden Strom; bei Schwefelsäure erfolgt eine entgegengesetzte Bewegung.

Man sieht also, dafs Wasser der elektro-positive Factor in Beziehung auf Salpetersäure und Schwefelsäure, während er der elektro-negative für die schwachen Säuren und für die Salzsäure ist. Ich behalte mir vor, über diese Klasse von Phänomenen in einer andern Abhandlung weitläuftiger zu reden.

§. 6. *Auflösung der Alkalien in Wasser.*

Man kann auf doppelte Weise die Auflösung der Alkalien in Wasser beobachten, einmal, indem man zwischen die Arme der Platinazange ein Stück Kali oder Natronhydrat, das mit einem Streifen Filtrirpapier umwickelt ist, befestigt und dieses in das destillirte Wasser des Platinaschälchens taucht. — Es tritt alsdann eine elektrische Strömung ein, welche vom Wasser nach dem Alkali sich erstreckt, das Wasser verhält sich also hier wie eine Säure bei seiner Vereinigung mit einem Alkali. Bei der andern Experimentirmethode bedient man sich des Platinaschwammes, den man einige Zeit hindurch mit einer sehr concentrirten Auflösung von Kali oder Natronhydrat in Berührung läfst, alsdann taucht man diesen Schwamm in das destillirte Wasser des Schälchens und man

findet ebenfalls, dafs die Strömung vom Wasser nach dem in den Schwamm eingeschlossenen Alkali geht. Letztere Methode ist der ersteren vorzuziehen, weil man die grofse Wärmeentwickelung vermeidet, welche sich bei der Berührung des Kali- und Natronhydrats mit Wasser einstellt. Diese Wärmeentwickelung scheint zwar keinen Einflufs auf die hier fraglichen Erscheinungen zu haben, aber man könnte in dieser Beziehung Zweifel erheben, und indem man diese Quelle des Irrthums entfernt, macht man die elektrische Strömung, welche bei der Auflösung der Alkalien in Wasser Statt findet, unzweifelhafter.

§. 7. *Auflösung der neutralen Salze in Wasser.*

Die Auflösung der neutralen Salze in Wasser giebt im Durchschnitte sehr wenig bemerkbare elektrische Erscheinungen. Mag dieses nun von der geringen Leitungsfähigkeit für Elektricität der angewandten Salze, oder von irgend einer andern Ursache abhängen, so ist es nichts destoweniger gegründet, dafs, wenn man in Wasser salzsauren Baryt oder schwefelsaures Natron auflöst, wie wir es mit den Alkalien gemacht haben, man nur eine sehr schwache elektrische Strömung von dem Wasser nach dem Salze zu hat. Wir haben die Absicht, einmal wieder auf die elektrischen Erscheinungen, welche sich bei der Auflösung der neutralen Salze darstellen, zurückzukommen.

§. 8. *Elektrische Erscheinungen, welche durch Mischung einer Säure mit einer andern Säure sich einstellen.*

Wir werden hier eine Menge Phänomene sich entwickeln sehn, welche einiges Licht über das, was im Allgemeinen bei Auflösungen vorzugehen pflegt, zu werfen im Stande sind. Denn da, wo eine Aenderung in den elektrischen Erscheinungen Statt findet, müssen nothwendig Modificationen in den die wechselseitigen Verwandtschaften hervorbringenden Kräften entstehen. Wir werden uns darauf beschränken, einige Facta anzuführen, weil diese hinreichen werden, um die Veränderung in der Einwirkung zweier Körper bei verschiedenen Umständen zu zeigen.

Der Platinaschwamm wird uns auch hier behülflich seyn, man tränke ihn mit Salpetersäure und tauche ihn alsdann in zur Hälfte seines Volumens mit Wasser verdünnte Schwefelsäure: man wird sogleich eine sehr starke elektrische Strömung, welche sich von der Salpetersäure nach der Schwefelsäure erstreckt, bemerken. Wenn die Schwefelsäure concentrirt ist, so hat die Strömung gleichfalls viel Energie; aber eine andere Richtung. Hiernach mufs es also ein solches Gemenge von Schwefelsäure und Wasser geben, dafs, wenn man den Platinaschwamm mit derselben tränkt und ihn alsdann in Salpetersäure taucht, die Strömung ganz verschwindet. Dieses verschiedene Verhalten hat seinen Grund ohne Zweifel darin, dafs die Schwefelsäure und die Salpeter-

säure auf das Wasser nicht gleichförmige Einwirkung hat. In der That, wenn der Schwamm mit concentrirter Schwefelsäure gefüllt ist und man ihn alsdann in Salpetersäure taucht, so wirkt die Schwefelsäure alsobald mit viel Energie auf das in der andern Säure enthaltene Wasser und sodann auf die Säure selbst. Nach den vorgehenden Erfahrungen müssen daraus zwei Strömungen entstehen: die eine, welche aus der Verbindung der Schwefelsäure und des Wassers hervorgeht, wird sich von ersterer zur letzteren erstrecken, und die andere von der Salpetersäure nach der Schwefelsäure, also in entgegengesetzter Richtung. Weil nun die Wirkung der Salpetersäure aufs Wasser die stärkste ist, so wird von dieser die Richtung der Strömung abhängen; aber weil sie in dem Maafse aufhört als die Schwefelsäure sich mit Wasseer sättigt, so sieht man wohl ein, dafs ein Augenblick eintreten wird, wo die andere Wirkung die Oberhand hat und alsdann wird die Strömung eine andere Richtung annehmen. Das Ganze erfolgt in der Art, dafs man daraus mit vieler Wahrscheinlichkeit folgern kann, die Wirkung der Schwefelsäure auf die Salpetersäure sey sehr schwach, so dafs sie lange Zeit nur das Gegengewicht gegen die Kraft abgebe, welche die Schwefelsäure in den Zwischenräumen des Platinaschwammes erhält; denn, wenn man den in (mit Wasser verdünnte) Schwefelsäure getauchten Schwamm in Salpetersäure bringt, so hält die Strömung lange Zeit an, woraus hervorgeht, dafs die Mischung der beiden Säuren sehr schwierig

von Statten geht und dafs sie durch die capillare Wirkung der Platina auf die Schwefelsäure verzögert werde; wenn die Salpetersäure mit destillirtem Wasser vertauscht wird, so erfolgt die Mischung augenblicklich und die Strömung verschwindet unmittelbar darauf.

Diese Erfahrungen beweisen den Nutzen metallischer Schwämme, um chemische Wirkungen zu verzögern und zu gleicher Zeit einer der beiden Elektricitäten sich zu bemächtigen, *welche in dem Augenblicke, wo jene eintreten, frei wird.*

Ein mit Oxalsäure getränkter Schwamm, der in Salpetersäure getaucht wird, bringt eine Strömung hervor, *welche von letzterer nach ersterer geht.*

Ich zweifle, dafs die Chemie ein empfindlicheres Verfahren aufzuweisen hat, um die hier in Untersuchung gezogenen Wirkungen zu bestimmen.

§. 9. *Maafs der capillaren Wirkung.*

Zum Schlusse wollen wir ein Mittel andeuten, um das Verhältnifs der capillaren Phänomene zu bestimmen. Angenommen, man wolle wissen, wie sich zwei Säuren in Beziehung auf einen hineingetauchten Platinaschwamm verhalten: so befestigt man an jedes Ende des Galvanometerdrahtes einen Platinaschwamm; die beiden Schwämme seyen sich so gleich wie möglich. Dann nehme man zwei kleine Platinagefäfse, lege sie auf ein Blech von demselben Metall, gieſse alsdann in das eine eine Säure und in das andere eine andere Säure, tauche darauf zu gleicher Zeit einen jeden Schwamm in eins der Gefäfse, so findet

meistens eine elektrische Strömung Statt, welche von dem Gefäfse, wo die Wirkung die stärkste ist, nach dem andern geht; man sieht hieraus, an welcher Seite die capillare Kraft die meiste Energie hatte. Indem man auf diese Weise verfährt, findet man, dafs eine stärkere capillare Wirkung auf das Platin von Seiten der Salzsäure, als von Seiten der Salpetersäure Statt findet.

Ein Theil der mitgetheilten Thatsachen beweist, dafs man mit gewissen Vorsichtsmaafsregeln die kleinsten Veränderungen, welche bei chemischen Einwirkungen Statt finden, erkennen kann; Veränderungen, welche zu wissen nothwendig ist, wenn man auf den Ursprung der Phänomene zurückgehen will. In diesem Aufsatze habe ich mich beschränkt, einen gedrängten Ueberblick über die elektrischen Phänomene zu geben, welche bei der Anziehung unendlich kleiner Theile in unmefsbaren Entfernungen Statt finden. Alle meine weitern Untersuchungen werden nur dahin streben, die Wahrheit zu beweisen, dafs da, wo es eine Anziehung der Körpertheile giebt, auch elektrische Strömungen Statt finden, welche mit Hülfe des Galvanometers bemerklich gemacht werden können *). Sobald diese Thatsachen genau ausgemittelt sind, wird noch eine schwierige Aufgabe zu lösen übrig bleiben, nämlich die: sie zu messen.

*) Bei Verfolgung dieses Weges mufs der Verfasser, wie man sieht, nothwendig zuletzt auf die B. 9. S. 231—250. dies. Jahrb. entwickelte krystallelektrische Theorie geführt werden. *d. H.*

Betrachtung einiger wichtigen Erscheinungen, die in dem Verhalten der Salzquellen von Schönebeck beobachtet worden sind.

Vorgelesen in der Hallischen naturforschenden Gesellschaft am 3. April 1824

vom

Berghauptmann v. Veltheim.

Die Salzquellen, welche von der bedeutenden Saline zu Schönebeck benutzt werden, liegen in unmittelbarer Nähe der Stadt Grofsen-Salze und zu ihrer Gewinnung sind dort seit den ältesten Zeiten eine grofse Anzahl von Brunnen abgeteuft worden, von welchen einige ältere sich innerhalb der Ringmauern der eben erwähnten Stadt befinden, diejenigen aber, die in neuerer Zeit niedergebracht und betrieben worden sind, südwestlich davon auf einer Stelle liegen, auf welcher ehemals das Dorf *Ellmen* gestanden hat; weshalb denn die dortigen, zur Förderung und Gradirung dienenden Anlagen gewöhnlich mit letzterem Namen bezeichnet werden.

Was zunächst die hier obwaltenden geognostischen Verhältnisse betrifft, so ist es bekannt,

dafs gerade in der Gegend, wo unsere Soolquellen hervortreten, sich die Scheidung zwischen zwei jüngern Flötzgebirgsformationen, der des *Muschelkalks* und des *bunten Sandsteins*, zu erkennen giebt und dafs diese Bildungen hier dem nördlichen Flügel der grofsen lang gezogenen Flötzmulde angehören, die südwärts durch den Harz und nördlich durch die älteren Gebirgsformationen bestimmt wird, welche sich von Magdeburg aus gegen Westen erheben.

Diesem Lagerungsverhältnisse gemäfs ist das Hauptfallen der Flötzschichten in der hier der Betrachtung unterliegenden Gegend auch in Süden gerichtet; allein gerade da, wo die neueren Soolbrunnen liegen, hat sich höchst wahrscheinlich im Gefolge rückenartiger Verstürzungen eine schmale nur wenig ausgedehnte Flötzmulde gebildet, welche die Veranlassung wird, dafs in jenen Brunnen das Fallen der Schichten ganz abweicht und gegen Westen gekehrt ist.

Unter den verschiedenen Soolquellen nun, welche hier angetroffen worden sind, liegen die ergiebigsten und reichsten in derjenigen *Zwischenbildung* des bunten Sandsteins und Muschelkalks, die sich überall, wo diese Formation in unsern Gegenden auftritt, nur an einem Punkte mit gröfserer Mächtigkeit als am andern, dadurch auszeichnet, dafs sie aus einem oft sich wiederholenden Wechsel einzelner Flötze von *Thonstein* von mehr oder weniger schieferiger (von der verschiedenen Frequenz des, zuweilen auch ganz sich zurückziehenden, Glimmers abhängiger) Beschaf-

fenheit von *Mergel* und von *Kalkstein* bestehen, welcher letztere den Gesteinen der gleich darauf folgenden Muschelkalkbildung völlig ähnlich wird, während die kalkigen Vorkommnisse im eigentlichen bunten Sandstein mehr oder weniger aus Roggenstein bestehen, immer aber sich bedeutend von den Gesteinen der Muschelkalkformation unterscheiden. Gleichzeitig aber treten in jener Zwischenbildung Flötze von eigentlichem Sandstein entweder ganz oder doch dergestalt zurück, dafs sie nur noch höchst selten in schwachen Spuren erscheinen. — Unter den Mergelflötzen zeichnen sich mehrere dadurch aus, dafs sie aus einem conglomeratartigen Gemenge von kleinen Stückchen Thonstein bestehen, die durch staubartigen, wie es scheint auch mit feinen Quarzkörnern gemengten Mergel verbunden sind, und der letztere besteht nach den genauen Beobachtungen, die darüber bei Abteufung des Brunnens No. 4. vom Hrn. Oberbergrath Dieterich angestellt worden sind, nicht blos aus einem Gemenge von Thon mit kohlensaurem Kalk, sondern es erscheinen, besonders in der gröfsten durch die neuern Brunnen erlangten Tiefe, mehrere Flötze der Art, in welchen *Gyps* als ein förmlicher *Gypsmergel* auftritt. Namentlich ist von dieser Beschaffenheit das Flötz gewesen, auf welchem im Tiefsten vom Brunnen Nro. 4. die nachher näher zu betrachtende starke Quelle durchgebrochen ist. — Spuren von ausgebildetem Gypse sind dagegen in unserem Brunnen zwar nirgends angetroffen worden; da

indefs in den Mergelflötzen, welche zwischen Bernburg und Nienburg, in der dort am rechten Saalufer auf eine grofse Ausdehnung deutlich entblöfsten Zwischenbildung zwischen dem Muschelkalk und bunten Sandstein aufsetzen, sich in dem oben bezeichneten Conglomerat Stellen finden, wo der Gyps theils in Körnern bis zur Erbsengröfse, theils in Drusen von mittlerer Gröfse deutlich ausgeschieden wird: so ist um so weniger daran zu zweifeln, dafs der Gypsmergel von Ellmen in unmittelbarer Beziehung mit den gröfsern Gypsmassen steht, die in unserer Gegend so häufig zwischen den beiden hier benannten Flötzformationen auftreten.

Nur die Brunnen, die sich innerhalb der Stadt Salze selbst befinden, und deren Benutzung mit der Einstellung der ehemals daselbst belegenen pfännerschaftlichen Siedeanstalten aufgehört hat, sind entschieden im bunten Sandstein selbst niedergebracht, der hier aus ziemlich mächtigen Flötzen von gelblich- und blaulichweifser Farbe besteht, wie sie noch jetzt in den Steinbrüchen bearbeitet werden, die in den Gärten des hart an die Stadt stofsenden Dorfes Alten-Salze liegen. Einer von jenen Brunnen ist bis in eine Teufe von circa 150 Fufs niedergebracht und es dürften also hier die Quellen bedeutend tief im Liegenden gegen diejenigen sich befinden, welche die in neuerer Zeit abgeteuften Brunnen speisen. — Diese nämlich haben von oben nieder zuvörderst Muschelkalk, nachher aber nur Schichten durchsunken, die zur Zwischenbildung gehören; und wenn gleich von Ein-

gen behauptet wird, dafs man in den 3 älteren jener Brunnen Nro. 1, 2 und 3 die darin ersunkene oder resp. erbohrte gemeinschaftliche Hauptquelle in einem Mergelflötze angetroffen habe, welches unmittelbar auf dem bunten Sandsteine liege: so kann ich doch, abgesehen davon, dafs nach meiner Beobachtung zwischen dem bunten Sandstein und der Zwischenbildung, kein scharfer Abschnitt, sondern gleichfalls ein mehr oder weniger modificirter Uebergang Statt findet, dieser Ansicht, die wesentlich aus der Festigkeit der Flötzbank abgeleitet wird, welche das Liegende jenes Mergelflötzes macht, insofern nicht beitreten, als ich die gemachten Beobachtungen für unzureichend halte, um dadurch jene Ansicht begründen zu können. — Auf allen drei Punkten hat man nämlich unter der milden Flötzlage, auf welcher die Soolquelle hervorgekommen ist, eine sehr feste Gesteinbank angetroffen; allein da sie nur im Brunnen Nro. 1 im Abteufen selbst, in den beiden andern nur durch Bohrlöcher ersunken worden, man an keinem dieser Punkte weiter in sie eingedrungen ist, und die Beobachtungen in dem alten Schacht Nro. 1 in eine Zeit fallen, aus welcher in dieser Beziehung die Nachrichten sehr mangelhaft und unsicher sind: so kann jene feste Bank um so mehr den Thonsteinflötzen ähnlich gewesen seyn, die man in oberen Teufen verschiedentlich durchsunken und durchbohrt hat, als diese auch hier oft bedeutende Festigkeit gehabt haben — wie namentlich unmittelbar über der Soolquelle in Nro. 3. — Der darin vorkom-

mende Glimmer aber mag dem Bohrmehl dann wohl das Ansehn gegeben haben, als rühre es von einem Sandsteinflötze her. — Alle einigermafsen bedeutenden Soolquellen übrigens, die man in den Ellmener Soolbrunnen angetroffen hat, hat man aus Mergelflötzen hervordringen sehen, die in ihrem Liegenden sowohl als im Hangenden, von mächtigen, mehrentheils ziemlich festen Thonsteinflötzen eingefafst sind, und diesem Verhältnifs mufs ein wesentlicher Einfluſs auf die Erscheinungen zugeschrieben werden, welche jetzt betrachtet werden sollen.

Als im Jahre 1791 der Betrieb der Saline Schönebeck, die bis dahin verpachtet gewesen war, zur unmittelbaren Verwaltung für landesherrliche Rechnung überging, fanden sich zu Ellmen drei Brunnen Nro. 1, 2 und 3 vor, in welchen allen ein und dieselbe Soolquelle ersunken war und die demnach unter einander in einer sehr bestimmten Communication standen, wenn gleich die verschiedenen dadurch gebildeten Soolsäulen sich nicht in ein so bestimmtes Gleichgewicht gesetzt hatten, als dafs es nicht unter Umständen von Vortheil gewesen wäre, zwei derselben und zuweilen alle drei gleichzeitig zu betreiben. Von diesen Brunnen, welche in der Zeitfolge abgesunken worden sind, wie sie die Zahlen andeuten, die sie bezeichnen, war Nro. 1 bei einer Teufe von 256 Fufs unmittelbar bis auf die Soolquelle oder das sogenannte Soolflötz niedergebracht. Nro. 2 dagegen, hatte als Schacht nur eine Teufe von 127 Fufs und war alsdann mittelst

eines 109 Fuſs tiefen Bohrlochs mit der Soolquelle in Verbindung gesetzt. Eben so war der Brunnen Nro. 3 nur 235¼ Fuſs und auf die letzten 72 Fuſs mit geringeren Dimensionen oder als Gesenk niedergebracht und von hieraus waren noch 3 Bohrlöcher auf 34 Fuſs Tiefe bis auf das Soolflötz abgebohrt, welches somit in einer Gesammtteufe von circa 269¼ Fuſs ersunken war. Aufserdem befand sich noch nahe bei dem Brunnen Nr. 1 ein wilder Wasserschacht zu abgesonderter Erhebung der oberen leichten Wasser, der eine Teufe von circa 108 Fuſs hatte.

Die Entfernung, in welcher diese 4 Schächte lagen war nur sehr gering; die Brunnen Nr. 1 und 2 und der wilde Wasserschacht lagen unmittelbar so neben einander, daſs sich Nro. 1 ziemlich in der Mitte befand und von diesem bis Nro. 3 betrug die Entfernung nur 180 Fuſs.

Aus mehreren Gründen und besonders weil man statt der unvollkommenen Maschinen, mit welchen man sich während der Verpachtungsperiode beholfen hatte, gleich nach Beginn der landesherrlichen Verwaltung eine Dampfmaschine zur Erhebung der Soole auf dem Brunnen Nro. 3 erbaute, fand man es gerathen, sich nunmehr auf diesen Brunnen zu beschränken, und es konnte die besondere Erhebung der wilden Wasser im wilden Wasserschacht gleichzeitig ebenfalls und um so mehr eingestellt werden, als man dieselben Wasser in obern Teufen, von Nr. 3 durch Dämme abzufangen und von der Soole abgesondert zu erheben im Stande war. Es eignete sich dieser

Brunnen aber zum alleinigen Betriebe um so mehr, als er die Soolquelle auf dem tiefsten Punkte ersunken hatte.

Schon früher indefs hatte man eine Abnahme des Soolzuflusses sowohl in quali als quanto zu bemerken geglaubt, und als dieſs Verhältnifs fortdauerte und namentlich der Soolgehalt der bei dem ersten Betriebe von Nro. 3 im Cubikfufs über 10 ℔ betragen hatte, nur selten noch auf 9½ ℔ gebracht werden konnte, in der Regel aber nicht viel über 9 ℔ hinaufstieg, hielt man zu Ende des verflossenen Jahrhunderts für nothwendig, auf Mittel zu denken, um dem Fortschreiten des Uebels nicht blos zu begegnen, sondern wo möglich auch den früheren Zustand der Quelle wieder herzustellen.

Indem man die Abnahme in der Menge der Zuflüsse dem Umstande zuschrieb, dafs die Bohrröhren sich vielleicht verstopft haben würden, hieraus aber und aus dem Zutritt den wilde Wasser in dem nicht völlig wasserdichten Schachte selbst gefunden haben möchten, die Verschlechterung im Gehalte herleitete, machte man zuerst den Vorschlag, den Brunnen, in welchem man die Soole während des Betriebes nur bis in eine gewisse Teufe niederhielt, ganz abzugewältigen, die Bohrröhren aufzuräumen, zu erweitern und zweckmäfsiger vorzurichten und endlich den Schacht wasserdicht auszubauen. — Die Schwierigkeiten, welche man bei dieser letzten Ausführung befürchtete und andere Gründe, deren Entwickelung nicht hierher gehört, gaben indefs

einem andern Vorschlage den Vorzug, der darin bestand: einen ganz neuen Brunnen abzuteufen und diesen mit einer möglichst guten wasserdichten Zimmerung zu versehn.

Diesem gemäfs wurde im Juni 1802, die Abteufung eines neuen Brunnens, Nro. 4, angefangen, und zwar von Nro. 3 in 100 Fufs und von Nro. 1 in 213 Fufs Entfernung. Es war die Absicht, diesen Brunnen in das Streichen von Nro. 3 und dergestalt zu setzen, dafs er das Soolflötz in der Teufe erreichen sollte, in welcher es aus Nro. 3 erbohrt worden war. Es ergab sich indefs bei der Ausführung, dafs die älteren Angaben, die man über die Schichtenlage in Nro. 3 benutzte, nicht ganz zuverlässig gewesen waren, indem nach dem Verhalten derselben im Abteufen von Nro. 4 sich zeigte, dafs man mit letzterm Schachte ziemlich weit in das Einfallende von Nro. 3 gerathen war.

Unter Ueberwindung mehrerer Schwierigkeiten, die besonders daraus erwuchsen, dafs man im neuen Brunnen die in Nro. 3 in obern Teufen schon bekannten, leichten Quellen ebenfalls, jedoch wegen der oben bemerkten Lage in gröfserer Tiefe und zugleich mit bedeutenderer Menge erhielt, und dafs in den Zeiten, wo während des Kaltlagers der Saline — wie das in den Wintern von $18\frac{02}{03}$ und $18\frac{03}{04}$ der Fall war — der Betrieb in Nro. 3 ruhete, der Zudrang an Soole aus ihnen nach Nro. 4 sehr ansehnlich wurde, wodurch sich schon damals die nahe Verbindung der Gebirgsschichten in beiden Brunnen ergab: war man end-

lich im May 1804 bis zu einer Teufe von 271 Fufs gelangt. Diese stimmte mit derjenigen, welche Nro. 3 mit Einschlufs der Bohrlöcher hatte, zwar genau überein, allein eben wegen der Lage, in welche hinsichtlich der Schichtungsverhältnisse der neue Brunnen gekommen war, liefs sich annehmen, dafs man noch ungefähr 70 Fufs bis auf die Soolquelle würde niedergehn müssen.

Indessen erfolgte, nachdem man kurz vorher in der nach dem höchsten gerichteten Schachtecke ein mildes Mergelflötz angehauen hatte, am 10. Mai 1804 plötzlich der Durchbruch einer so ungemein starken Quelle, dafs die Arbeiter sich nur mit Mühe retten konnten, und der Brunnen in Zeit von 6 Stunden auf 117 Fufs Höhe von unten auf erfüllt wurde. — Von hieraus erfolgte das Austreten aber langsamer, und als es am folgenden Tage bis zu 160 Fufs hinaufgegangen war, stieg die Soole bis dahin, wo man noch vor Ende des Monats die Wiederabgewältigung versuchte, im Ganzen nicht höher als circa 10 Fufs an.

Die unmittelbaren Folgen dieses Durchbruchs waren zuvörderst die, dafs sowohl in den alten unbetriebenen Brunnen Nro. 1 und 2; als auch in dem im Betriebe befindlichen Brunnen Nro. 3 sich ein bedeutendes Sinken der Soolsäulen ergab. Hier stand nämlich in dem Augenblicke der Soolspiegel in 148 Fufs Teufe von Tage nieder, oder circa 121 Fufs über dem Punkte, bis auf welchen die Bohrlöcher niedergebracht waren, und indem er nun sofort noch um 6 Fufs und also bis zu 115 Höhe herabfiel, erfolgte in

5¾ Stunde eine fast vollständige Ausgleichung mit der Soolsäule in Nro. 4, indem von den 117 Fuſs, bis zu welchen diese in die Höhe getreten war, noch der circa 1 Fuſs betragende Unterschied abgerechnet werden muſs, um welchen das Tiefste in Nro. 4 noch unter dem Punkte lag, in welchem die Quelle in Nro. 4 erbohrt worden war.

Mit dem weitern Aufsteigen der Soole in Nro. 4 trat auch in Nro. 3 ein Steigen und dergestalt ein, daſs die Soole die frühere Höhe in wenigen Stunden wieder erreichte. Und obwohl nunmehr der Betrieb des Brunnens, der bei dem Eintritte des schnellen Niedersinkens dadurch unterbrochen worden war, daſs die Pumpensätze nicht tiefer als bis zu 148 Fuſs von Tage niedergingen, wieder angehen konnte und das Aufsteigen in Nro. 4 nunmehr nur noch sehr langsam erfolgte, so konnte man doch, bei aller Anstrengung einer 40zölligen Dampfmaschine, ein weiteres Aufsteigen nicht verhüten. Erst nach Verlauf mehrerer Tage war man im Stande einen Beharrungstand bei einer Soolsäule von 130 Fuſs von Tage, oder circa 139 Fuſs von unten zu erhalten, welcher also nun um nahe 30 Fuſs tiefer war, als die Höhe bis zu welcher Nro. 4, in welchem der Betrieb jetzt gänzlich ruhete, unterdeſs hinaufgegangen war.

Die Wirkung, welche das Ereigniſs auf den Gehalt der Soole in Nro. 3 hatte, war nicht minder bedeutend. Denn während sie vor dem Durchbruche in Nro. 4 je nach den verschiedenen Soolständen abwechselnd 9,1 — 9,4 ℔ und am Tage

ge vorher namentlich $9\frac{1}{8}$ ℔ Salz im Cubikfufs zeigte, fanden sich nachher bei der ersten Beobachtung nur $8\frac{14}{16}$ ℔ und bald darauf nur $8\frac{1}{4}$ ℔. Als der Betrieb des Brunnens indefs wieder beginnen konnte, trat auch sofort eine Gehaltzunahme wieder ein, dergestalt, dafs nachher die ganze Betriebszeit von 1804 hindurch, die frühere Reichhaltigkeit der Soole ohne merklichen Unterschied fortdauerte; ein Verhältnifs, bei welchem jedoch die Soolsäule in Nro. 4, dessen Betrieb unterdefs ruhete, fortwährend nahe an 40′ höher stand, als die in Nro. 3.

Die Schnelligkeit des Durchbruches und die Bestürzung, in welche dadurch die im Brunnen Nro. 4 arbeitenden Leute versetzt wurden, hatte ihnen nicht erlaubt, eine Schöpfprobe von der unmittelbar durchgebrochenen Quelle zu nehmen. Als diefs bald darauf durch den Hrn. Oberbergrath Dieterich, der mit der speciellen Leitung der Brunnenarbeit beauftragt war, mittelst eines Senkkessels aus dem Tiefsten bewerkstelligt wurde, ergab sich ein Gehalt von $7\frac{10}{16}$ ℔, der aber nach und nach so abnahm, dafs er schon nach Verlauf von 14 Tagen — gleichfalls mittelst des Senkkessels — nur noch $3\frac{14}{16}$ ℔ betrug.

So ansehnlich die Zufluſsmenge der in Nro. 4 durchgebrochenen Quelle auch war, so machten es doch mehrere Umstände nicht unwahrscheinlich, dafs ihre permanente Stärke bei weiten undeutender seyn möge, und dafs der schnelle Zudrang vielleicht nur durch das plötzliche Zuströmen grofser Massen derselben veranlafst worden

seyn könne, die weit im Gebirge verbreitet, bis dahin durch die Hindernisse zu einer bedeutenden Höhe angespannt worden waren, welche sich dem freien Austritt der Quelle entgegengestellt haben mochten. — War diese Ansicht richtig, so konnte man hoffen, nach Abwältigung der Gebirgswasser nicht blos wieder ins Tiefste der Brunnen niederzukommen, sondern auch die Quelle dort abzufangen, sie besonders wegzuheben und demnächst das Abteufen doch noch bis auf die Soolquelle von Nro. 8 fortzusetzen; eine Annahme, die zugleich mit der, späterhin auch von mir geltend zu machenden Vorstellung zusammenhing, dafs die in Nro. 4 durchgebrochene Quelle eine andere, als die ältere in Nro. 3 ersunkene, seyn müsse.

Um diesen Plan durchzuführen, war zunächst die Herstellung einer wirksamen Wasserhaltungsmaschine nothwendig. Zu diesem Ende wurde eine 50zöllige Dampfmaschine erbaut und schon im November 1804 in Gang gesetzt. Allein trotz der bedeutenden Wirkung, die sie leistete, (die Hubmenge betrug incl. der obern Dammwasser 50 bis 54 Cubikfufs pro Minute) und obwohl man gleichzeitig auch die Maschine auf Nro. 8 zur Hülfe mitgehn liefs, konnte man mit der Gewältigung, die vom 5. Novbr. 1804 bis 30. April 1805 dauerte, in Nro. 4 nicht tiefer wieder als bis zu 218 Fufs niederkommen und auch in dieser Teufe sich nur mit sehr grofsen Schwierigkeiten, und mit Unterbrechungen halten, die wesentlich auch noch durch Sand und Schlamm vermehrt

wurden, welche durch die Quelle mit heraufgebracht wurden und fortwährend die Pumpenliederung angriffen.

Der Gehalt der Soole ergab sich übrigens bei dieser Abgewältigung und so wie man nur erst mit dem Soolstande etwas niedergekommen war, im Durchschnitt auf ungefähr 8½ ℔. Einzelne Beobachtungen zeigten allerdings zuweilen mehr und selbst bis zu 9 ℔ und darüber; allein diese Vermehrung des Gehaltes kann nur als vorübergehende Wirkung vortheilhafter Schwankungen angesehen werden, die im Stande der Soolsäule eintraten.

Nachdem man die Gewältigung bis zum Eintritt der gewöhnlichen Betriebszeit fortgesetzt hatte, kehrte man wieder auf Nro. 3 zurück: es ergab sich dabei aber die unangenehme Erscheinung, dafs der Salzgehalt nicht ganz die vorjährige bessere Höhe wieder erreichte und diese kehrte auch in den nächstfolgenden Jahren nicht allein nicht wieder, sondern verminderte sich später und namentlich im Jahr 1807 noch bedeutend.

Die Erfahrungen, die man jetzt über die Stärke der Zuflüsse in Nro. 4 gemacht hattte, machten die Hoffnungen verschwinden, mit denen man sich geschmeichelt hatte, und man sah sich daher genöthigt, die Verfolgung des zur weitern Benutzung von Nro. 3 entworfenen Plans aufzugeben, indem man nunmehr sich zu demjenigen wandte, der späterhin in den Jahren 1816 bis 1821 ausgeführt worden ist. Ehe jedoch, wegen der dazu nöthigen Vorbereitungen, zur wirklichen

Ausführung geschritten werden konnte, traten die bekannten Ereignisse von 1806 und mit ihnen Umstände ein, die dem Sachverhältnifs eine wesentlich veränderte Gestalt gaben.

Hierin lag es, dafs während der ganzen Westphälischen Regierungszeit und bis zum Jahr 1815 Maafsregeln nicht ergriffen wurden, die eine Verbesserung des Zustandes der Quellen zum Zweck gehabt haben könnten, und dafs man sich vielmehr darauf beschränkte, beide Brunnen auf eine, dem augenblicklichen Bedürfnifs möglichst entsprechende Weise zu benutzen. Der Umstand, dafs man in den Jahren der Westphälischen Zwischenregierung eine sehr bedeutende Salzfabrication auf der Saline Schönebeck zu bestreiten hatte, dafs man daher bei dem Brunnenbetrieb sein Augenmerk mehr auf Menge der Soole als auf Güte derselben richtete, und dafs No. 4 zwar ärmere, aber ungleich bedeutendere Zuflüsse hergab, als Nr. 3, veranlafste dann bald, dafs dieser Brunnen vorzugsweise benutzt wurde. Seit dem Jahre 1805, wo, wie bereits oben gezeigt, der gute Gehalt, den die Quelle in Nro. 3 kurz nach dem Durchbruche wieder erlangt hatte, herabsank, war auch der Gehalts-Unterschied beider Brunnen nicht mehr von grofser Bedeutung. Und da Nro. 3 selbst diesen (nur um weniges) bessern Gehalt und verhältnifsmäfsig gröfsern Zufluſs nur dann hergab, wenn seine Soolsäule mindestens 20′ tiefer niedergehalten wurde als die von Nro. 4, so wurde dadurch die Benutzung von Nro. 3 um so mehr erschwert, als bei seinem Betriebe der Spiegel von

Nro. 4 immer von selbst nachsank und es also selten auf lange thunlich war, den tiefern Stand in ersterem zu erhalten. Als aber, nachdem man ihn nach einer langen Ruhe im Jahr 1812 wieder einmal zu betreiben versuchte, der Zutritt seiner Quelle sich bis auf das geringe Quantum von circa 16 Cubikfufs und einem Gehalt von uns 8 ℔ vermindert zeigte, während er früher 22 bis 25 Cubikfufs p. Minute hergegeben hatten, behielt man späterhin den Brunnen Nro. 4 ganz allein im Betriebe. Man machte dabei die unangenehme Erfahrung, dafs auch hier wiederum eine fortgesetzte Gehaltsverminderung eintrat, dergestalt, dafs man im Jahr 1814 nicht einmal ganz mehr bis auf 8 ℔ pro Cubikfufs hinaufkam.

So standen die Sachen, als man sich im Jahre 1815 veranlafst fand, auf Mittel zu denken, um wo möglich die Nachtheile wieder zu entfernen, welche das Ereignifs von 1804 herbeigeführt hatte.

Hierzu war zuvörderst nöthig, das Verhalten der Soolquellen in Nro. 4, wie es sich bei einem gewissen Beharrungszustande zeigen möchte, genauer zu erforschen, als es bisher geschehen war; dann die Veränderungen auszumitteln, welche in der seit dem Durchbruche von 1804 verflossenen Zeit eingetreten seyn konnten und endlich eine Erklärung der Erscheinungen zu versuchen, welche eine Folge jenes Ereignisses gewesen waren.

Nachdem nun schon im Frühjahr 1815 die Dämme, mit welchen in Nro. 4 mehrere leichte Quellen in obern Teufen abgefangen waren, und mit ihnen die ganzen Erhebungsanstalten einer

gründlichen Reparatur unterworfen wären, veranstaltete man gegen Ende des Jahres in ihm zuvörderst einen Probebetrieb, um dadurch auszumitteln, wie sich der Soolgehalt ergeben möchte, wenn man sich eine längere Zeit hindurch ohne wesentliche Unterbrechungen in ein und derselben Teufe erhalten würde; — ein Verfahren, was während des gewöhnlichen Betriebes und wegen der alsdann obwaltenden Abhängigkeit von dem Bedürfnifs der Gradirung und der Fabrication, nicht wohl Statt finden konnte. — Man erreichte bei diesem Versuche sehr bald eine Teufe von circa 180 Fufs und erhielt sich in dieser (oder genauer bezeichnet, durchschnittlich in 184,2 Fufs) ohne eine bedeutende Unterbrechung gegen 5 Wochen lang. Der Salzgehalt zeigte sich bald nach der Abgewältigung zu 8 ℔ und stieg in kurzem noch etwas höher, so dafs er sich im Durchschnitte der ganzen Probezeit auf 8,16 ℔ ergab; ein Resultat, was die beruhigende Versicherung gab, dafs die in der letztvorhergegangenen Zeit bemerkte bedeutende Verschlechterung des Gehaltes nur vorübergehenden Ursachen und nahentlich den Mängeln zugeschrieben werden müsse, welche bei der Erhebung der obern wilden Wasser Statt gefunden hatten. In Hinsicht auf die Menge zeigte sich dabei übrigens keine wesentliche Veränderung, indem die Zuflüsse aus dem Tiefsten immer noch wie früher über 40 Cubikfufs pro Minute betrugen.

Während die Rücksichten auf den Betrieb des Ganzen eine weitere Ausdehnung des Ver-

suchs nicht gestatteten, konnte man eine ähnliche Untersuchung auch nur wenige Tage hindurch in Nro. 8 ausführen. Hierbei fand sich, als man zuvörderst den Spiegel nur um 20 bis 24 Fufs, also um so viel tiefer gegen Nro. 4 niederhielt, als vor 1812 nöthig war, um den vortheilhaften Stand von Nro. 3 zu erhalten, dafs man nur 4 bis 5 Cubikfufs Soole von wenig über 8 ℔ Salzgehalt erhielt, und wenn man gleich bei tieferer Abgewältigung die frühere Zufluſsmenge von circa 24 Cubikfufs wieder bekam, so erhob sich doch der Gehalt nicht über den, welchen der Probebetrieb in Nro. 4 gezeigt hatte. Ob nun wohl ein längerer Betrieb von Nro. 3 vielleicht etwas bessere Resultate gegeben haben würde, so zeigten doch jene Erscheinungen, dafs im Ganzen seit 1804 der Zutritt der guten Quelle in Nro. 3 bedeutend abgenommen und sich mehr nach Nro. 4 gewendet haben müsse.

Mit Rücksicht auf die so eben gemachten Erfahrungen und unter Zusammenstellung der Ergebnisse, welche der Brunnenbetrieb vom Jahre 1804 an geliefert hatte, konnte jetzt als Hauptresultat der seitdem in dem Verhalten der Quelle eingetretenen Veränderungen Folgendes ermittelt werden.

Im Brunnen Nro. 3 zunächst, hatte sich nach dem vorhin Angeführten, der Gehalt zwar gleich nach dem Durchbruche wieder in der vorigen Höhe gezeigt; allein schon im nächsten Jahre, 1805, zeigte sich eine Verminderung, die bald darauf — im Jahr 1807 — sehr merklich wurde,

seitdem aber, gleichzeitig mit einer Abnahme in der Stärke der Zuflüsse, noch fortgedauert hatte.

Im Brunnen Nro. 4 dagegen hatte sich allerdings auch schon im Jahr 1806 und 1807 ein weit geringerer Soolgehalt gezeigt, als ihn die nach dem Durchbruche unternommene Abwältigung gegeben hatte; allein vor und mit dem Jahre 1807 war eine weitere Verminderung eben so wenig bemerklich, als sich ein Zurückgehen in der Menge der Zuflüsse gezeigt hatte. Es war deshalb anzunehmen, dafs das Uebel hinsichtlich der Soole in Nro. 4 nicht mehr im Fortschreiten begriffen seyn konnte.

Im Gefolge der bis hierher Statt gefundenen Wahrnehmungen nun, glaubte man das Sachverhältnifs am besten dadurch erklären zu können, dafs man der Ansicht beitrat, welche von dem jetzigen Herrn Oberbergrath Dieterich gleich Anfangs und nachher im Jahr 1805 auch von dem verstorbenen Geheimenrath Karsten aufgestellt worden war. Diese beruhete wesentlich auf der Annahme, dafs die in Nro. 4 durchgebrochene Quelle eine *andere* seyn müsse, als die, welche den Brunnen Nro. 3 bis dahin gespeist hatte, dafs die letztere also auf einer abgesonderten Gebirgslage herzutrete, zwischen dieser aber und der, welche die Quelle in Nro. 4 führte, eine Verbindung durch *Querklüfte* Statt fände. Mit dem Durchbruche in Nro. 4 mufste nun der Druck plötzlich aufhören, den auf diese Queerklüfte die Masse der durchgebrochenen Quelle geäufsert hatte, und indem

gleichzeitig dadurch der Quelle von Nro. 3 gestattet wurde, nach jenen Verbindungskanälen hin auszuweichen, mufste sich ihr Ausströmen in Nro. 3 vermindern, und ihr Gehalt durch die gleichzeitig beförderte Vermischung mit jener leichtern Quelle herabsinken. — Dafs übrigens in dem Gebirge, in welchem die Ellmener Soolquellen ihren Sitz haben, Quellen von verschiedener Stärke in Menge sowohl als im Gehalte auf *abgesonderten* Flötzen fortgeführt werden, unter welchen nur eine sehr bedingte und solche Verbindung durch Queerklüfte Statt findet, die den Uebertritt der Soole von einem Flötze zum andern, gegen die Stärke des Austritts sehr erschweren, die dann erfolgt, wenn jene Flötze unmittelbar geöffnet werden, war durch die genauen Beobachtungen vollkommen erwiesen, die bei der Abteufung von Nro. 4 über das Verhalten der durchsunkenen Gebirgslagen vom Herrn Oberbergrath Dieterich angestellt worden sind.

Mit Ausnahme von unbedeutenden Schwitzwassern nämlich, welche hin und wieder angetroffen wurden, hat man alle einigermafsen bedeutende Quellen, die sich in Nro. 4 angehauen haben, nur auf den *Mergelflötzen* austretend gefunden, welche bereits im Eingange bezeichnet worden sind. Die nächsten Begleiter dieser Flötze sowohl im Hangenden als im Liegenden waren, wie ebenfalls schon erwähnt, Bänke eines sehr dichten *Thonsteins*, welcher dem Durchgange von Wassern an und für sich so grofse Schwierigkeiten in den Weg legte, dafs man bedeutend unter den

Soolführenden Mergelflötzen niedergehen konnte, ohne ein Durchdrücken der Quelle von andern zu verspüren. Diese eigenthümliche Dichtigkeit des Gesteins erhöhte sich aber noch dadurch, dafs die Schichtungsklüfte sowohl als die Queerklüfte fast überall mit zähem, dicht anschliefsendem Letten ausgefüllt waren und dafs die Mächtigkeit der zuletzt erwähnten Klüfte überall nur sehr unbedeutend war. Eben diefs Verhalten hatte es auch möglich gemacht, alle die Quellen von leichter Soole, die man in oberen Teufen angehauen hatte, auf besondern Dämmen abzufangen, von welchem sie, ohne dafs sich die Stärke ihrer Zuflüsse wesentlich vermindert hat, noch jetzt abgesondert erhoben werden, so oft der Spiegel der Soolsäule im Brunnen unter jene Dämme herabsinkt — Dafs aber die tiefe Quelle in Nro. 4, obgleich man das Gebirge im Brunnen Nro. 3 noch bedeutend tiefer im Liegen durchschroten hatte, damals nicht auch dort angetroffen worden ist — ein Ereignifs, was an und für sich bei der Menge von Schächten, mit welchen unmittelbar in der Nähe das Gebirge bereits früher geöffnet worden war, allerdings sehr merkwürdig ist — erklärt sich daraus, dafs einzelne Gebirgslagen nach der Tiefe zu hier bedeutend an Mächtigkeit zunehmen und umgekehrt nach dem Höchsten zu sich ausspitzen, wie diefs ebenfalls die in Nro. 4 angestellten Beobachtungen deutlich gezeigt haben. Unstreitig hat daher das Mergelflötz, auf welchem im letzteren Brunnen die Quelle durchbrach, sich, ehe seine Fläche im Aufsteigen den Queerschnitt von

Nro. 3 erreichte, gänzlich verdrückt und konnte somit durch letzteren nicht unmittelbar geöffnet werden. An und für sich aber konnte die Eröffnung einer so ungemein starken Quelle, von welcher sich ganz nahe dabei keine Spur gezeigt hatte, nur die Vorstellung verstärken, die man sich von der sehr bedingten Verbindung zu machen berechtigt war, in welcher Quellen mit einander stehen können, welche ganz nahe bei einander liegen.

Bei der oben gegebenen Erklärung von dem Einflusse, den der Quellendurchbruch in Nro. 4 auf Nro. 3 gehabt hat, bleibt es nun allerdings auffallend, dafs kurz nachher und das ganze Jahr 1804 hindurch die Soolquelle im letztern Brunnen dennoch wieder ihren frühern höhern Gehalt erreicht und behalten hat, indem diese Erscheinung allerdings zu beweisen scheint, als habe die Wirkung jenes Ereignisses nur ganz kurze Zeit gedauert und dann wieder aufgehört. Wenn man indefs den hohen Stand berücksichtigt, den die Soolsäule in Nro. 4 sogleich erreichte, und den bedeutenden Druck erwägt, den sie auf Nro. 3, in welchem man die ganze übrige Betriebszeit hindurch sich nahe an 40 Fufs tiefer hielt, ausüben mufste: so ist wohl mit grofser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dafs eben dieser Ueberdruck es war, der eine Zeit lang das vorige Verhältnifs wieder herstellte.

Die Veränderungen, welche späterhin in dem Verhältnifs der beiden Soolsäulen besonders deshalb unvermeidlich waren, weil das Wesen eines

on Gradirung abhängigen Salinenbetriebes es mit ich bringt, dafs man während der Wintermonate die Brunnen ruhen läfst, konnten hinterher nicht anders als störend einwirken, und höchst wahrcheinlich hat zunächst die lang anhaltende Abgeältigung, die man im Winter $18\frac{24}{07}$ im Brunnen Nro. 4 versuchte, wesentlich auf die Verminderung des Widerstandes gewirkt, der sich dem usweichen der Quelle aus Nro. 3 nach Nro. 4 ntgegenstellte. Jedesmal wo durch die relative rniedrigung der Soolsäule in Nro 4 ein Theil des on hieraus Statt findenden Gegendrucks aufgehoen wurde, mufste die Verbindung zwischem dem oolflötze von Nro. 3 und dem von Nro. 4 ereuert werden, und dafs sich dabei die Verbinungsklüfte zwischen beiden erweiterten und nach nd nach also das Austreten von Nro. 3 nach ro. 4 hin befördert werden mufste, ist eine ganz f die Natur des Verhältnisses gegründete Schlufsolge.

Anmerk. Der Bergrath Fabian, Director des Schönebecker Salzamts, von dem wir wahrscheinlich binnen kurzem eine ausführliche Beschreibung der Arbeiten erhalten werden, welche neuerlich in den dortigen Brunnen ausgeführt worden sind, scheint sich zu der Ansicht zu neigen, als wenn die in No. 4 durchgebrochene Quelle dieselbe wie die in No. 5 gewesen sey, die nur durch ihre plötzliche Oeffnung an einem andern Orte die hier betrachteten Erscheinungen veranlafst habe. — Aufser den von mir für die Verschiedenheit dieser Quellen aufgeführten Gründen, glaube ich aber auch defshalb mich zu dieser Ansicht nicht bekennen zu können, weil sonst bei einer Communication, die in Voraussetzung

So wie aber durch den andern Ausweg, den die Quelle von Nro. 3 bekam, die Gewalt sich verminderte, mit welcher sie in diesem Schachte ausströmte, war sie auch um so weniger im Stande, die Hindernisse, die sich dort ihrem Durchgange in den Weg legten, gehörig zu überwinden, und im Gefolge dieser Umstände ist es höchst wahrscheinlich wohl gewesen, dafs sich, wie sich hinterher ergab, die Bohrlöcher in Nro. 3 gänzlich zugesetzt hatten, nachdem eine theilweise Verstopfung derselben wahrscheinlich schon früher angefangen, und zu dem verminderten Zflusse Veranlassung gegeben hatte, der schon vor der Abteufung von Nro. 4 bemerkt worden war.

Die Wahrscheinlichkeit aber der Vorstellung, dafs ein bedeutendes und rasch erfolgendes Schwanken der Soolsäulen auf die Verbindung zwischen den damit in Beziehung stehenden Soolflötzen wesentlich einwirken müsse, wurde noch durch die in Schönebeck gemachte und dort allgemein als richtig angenommene Erfahrung erhöht: dafs jeder

---

jenes Falles gewifs zwischen beiden Schächten ganz offen gewesen seyn würde, weder beim Durchbruche noch nachher die Gehaltabweichungen zwischen beiden Punkten so bedeutend hätten seyn können, als sie sich ergeben haben. — Auch spricht die sofort erhaltene und fortdauernd ansehnlich gröfsere Zufluſsmenge, die noch bei den letzten Abwältigungen der Schächte von $18\frac{14}{28}$ aus beiden Schächten zusammen über 5 mal mehr Soole gegeben hat, als vor dem Durchbruche Nro. 3 allein lieferte, wohl noch ganz besonders gegen eine solche Annahme.

tiefen und lang anhaltenden Abwältigung der Brunnen, in einiger Zeit eine, wenn auch mehr oder weniger bedeutende und dauernde Verminderung des Gehaltes der Quellen gefolgt war. Eine Erscheinung, die unstreitig dadurch veranlafst wird, dafs durch das gewaltsame Ausleeren der Flötze, welche die Soolquellen führen, die Verbindungskanäle zwischen ihnen und den leichteren Quellen geöffnet werden, und dafs dadurch die Vermischung beider befördert und die Spannung auf eine nachtheilige Weise verändert wird, in der sie zu einander stehn.

Gestützt auf die hier vorgetragenen Ansichten, glaubte man zur Herbeiführung eines bessern Zustandes der Dinge kein anderes Mittel ergreifen zu können, als zunächst den Brunnen Nro. 8 ganz abzuwältigen und, wo möglich, der Quelle den freien Zutritt in ihm wieder zu verschaffen, von dem man annehmen konnte, dafs er durch ein wesentliches Hindernifs versperrt worden wäre.

Die Gewältigung nahm mit Ende Septembers 1816 ihren Anfang und wurde nebst den damit in Verbindung stehenden Arbeiten bis zur Mitte März 1817 unter Schwierigkeiten von so aufserordentlicher Gröfse fortgesetzt, dafs ihre Ueberwindung den dabei betheiligt gewesenen Beamten, namentlich dem Director des Schönebecker Salzamts, Bergrath Fabian, dem Gradir-Inspector Backs und Kunststeiger Grund, zur ausgezeichneten Ehre gereicht.

Als man in 220 Fufs Teufe zuerst auf die Bohrbühne niedergekommen war, bis zu welcher bei Anlage des Schachts die auf die Bohrlöcher aufgesetzten Bohrröhren von der nahe 236 Fufs tief liegenden Schachtscheibe hinaufgeführt worden waren, ergab sich, dafs keine einzige der alten Bohrröhren mehr auslief, und obwohl man eine derselben mit Hülfe einer kupfernen Röhre zu öffnen versuchte, so erhielt man dadurch doch nur einen matten, bald unterbrochenen Ausflufs an Soole und mufste endlich zu der Ueberzeugung gelangen, dafs der Austritt der Soole aus den alten Bohrlöchern wirklich gänzlich versperrt seyn müsse. Hieraus entstand die Nothwendigkeit, bis auf die Schachtscheibe, also bis zu circa 238′ niederzugehn, und als man dahin gelangte, ergaben sich denn freilich sehr bedeutende Veränderungen in dem frühern Zustande.

Man fand nicht allein, dafs sich im Tiefsten das Gebirge in den Schachtstöfsen überall losgezogen und die Zimmerung verschoben hatte, sondern es war auch der Thonschlag, der mit 3 Fufs Stärke auf der Schachtscheibe angebracht war, fast gänzlich weggewaschen und der darauf liegende Dielenboden durchaus verschoben. Dafs diese Zerrüttung aber auch auf das ganze 34 Fufs starke Gebirgsmittel zwischen der Schachtscheibe und dem Soolflötze bedeutend gewirkt hatte, bewies sich dadurch, dafs man hier überall mit eisernen Stangen ziemlich tief einstechen und dabei deutlich fühlen konnte, dafs man es mit einer lockern unregelmäfsig zusammenhängenden Masse zu thun

hatte. Statt des gänzlich fehlenden Soolausflusses aus den Bohrlöchern drangen aber ferner die bedeutenden Zuflüsse, deren Gewältigung so viel Schwierigkeiten gemacht hatte, unmittelbar aus den Stöfsen des Schachtes selbst hervor.

Nachdem man jetzt den Schacht zuvörderst gesäubert und in Sicherheit gesetzt, und dadurch die Schachtscheibe bis in 237 Fufs Teufe gehörig ausgeglichen hatte, schritt man zur Niedertreibung einer eichenen Bohrröhre, mit welcher man denn auch, indem man zugleich die Stelle benutzte, auf welcher eins der alten Bohrlöcher gestanden hatte, ohne sehr bedeutenden Widerstand zu finden, glücklich bis auf das Soolflötz niederkam, und dann einen Ausflufs von nahe 8 Cubikfufs Soole mit einem Gehalte von 8,8 — 8,9 ℔ erhielt; ein Ereignifs, was um so erfreulicher war, als gleichzeitig die im Schachte selbst zutretende Soole nicht reicher als zu 8,2 ℔ sich erwies. Die weitere Fortsetzung der Arbeiten wurde durch den Eintritt der Betriebszeit unterbrochen, und man mufste daher den Brunnen wieder aufgehen lassen. Ehe dieis aber geschah, brachte man auf die Bohrröhre ein Aufgebüchse an, was man bis zu 43 Fufs Höhe von unten, aufführte, und die beruhigende Erscheinung gewährte, dafs auch in dieser Höhe der Ausflufs noch gegen 6 Cubikfufs von einer zwar ärmern, aber doch noch 8,45 ℔ reichen Soole hergab.

Die Gewältigung von Nro. 3 war nicht möglich gewesen, ohne sie zugleich auch in Nro. 4 zu unternehmen, und man gelangte darin ebenfalls

bis zu 237 Fufs, also eben so tief nieder als in jenem Schachte und tiefer als es seit dem Quellendurchbruch von 1804 möglich gewesen war. Hierbei ergab sich der Soolgehalt im Tiefsten fortwährend zu 8 ℔ Wasser, während er in Nro. 3 mit 8,2 ℔ beobachtet wurde, und diese constante Verschiedenheit bei einer so augenfälligen Communication zwischen beiden Soolsäulen verstärkte daher, wenn man dabei insbesondere die Schwierigkeiten berücksichtigte, die sich dem Auftreten der reichern Quelle in Nro. 3 in den Weg stellten, nur noch die Beweise, dafs die Quelle in Nro. 4 eine andere seyn müsse, als die in Nro. 3.

Indem nun die somit gemachten Erfahrungen die Ansicht im Wesentlichen bestätigen mufsten, welche man über das Verhalten beider Quellen sich gebildet hatte, konnte man mit um so gröfserem Rechte zur Durchführung der Maafsregeln schreiten, von welchen zu hoffen stand, dafs sie zur Wiederherstellung des frühern Zustandes in Nro. 3 oder doch zur Annäherung an denselben würden führen können.

Zu diesem Ende unternahm man im Winter $18\frac{17}{18}$ abermals die Gewältigung von Nro. 3 (und gleichzeitig zur Hülfe die von Nro. 4) und brachte dann, aufser der schon im vorigen Jahre durchgekommenen Bohrröhre, noch 3 andere von der Schachtscheibe bis auf das Soolflötz nieder; hierbei machte man aber die unangenehme Erfahrung, dafs die Soole gegen vorher sich merklich verschlechtert hatte, indem man sie auch in der ersten Bohrröhre nur noch zwischen 8,45 und 8,65 ℔

schwer fand; eine Veränderung, die um so eher wohl als eine Folge der im vorigen Jahre unternommenenen tiefen Abgewältigung der Soolschächte angesehn werden kann, als auch in Nro. 4 sich der Gehalt niedriger und im Durchschnitt unter 8 ℔ ergab. Indefs war für jetzt hierunter nichts weiter zu thun, und da man übrigens, wenn man die Soole künftig aus einer grofsen Teufe des Schachts hätte halten wollen, die Vortheile ganz wieder verloren haben würde, die die reichere Soole hätte geben können, auch ein fortdauerndes tiefes Niederhalten der Soolsäule von nachtheiligen Folgen hätte seyn müssen: so brachte man die Bohrröhren durch Aufgebüchse bis zu 168′ vom Tage oder 174 Fufs von der neuen Schachtscheibe aufwärts in die Höhe, um sie hier ausfliefsen zu lassen, wo sich denn freilich nur ein Gehalt von 8,3 ℔ durchschnittlich zeigte.

Hier liefs man die Röhre in einen gemeinschaftlichen liegenden Röhrstock münden, der mit einem Zapfen versehen war, um ihn nach Befinden verschliefsen und die in den Röhren aufsteigende Soole um so besser von der leichtern abschliefsen zu können, die im Schachte selbst in die Höhe gehen würde. Auf jenem Stock wurde das Saugrohr der Schachtpumpe unmittelbar eingelassen, und aufserdem noch ein Luftrohr aufgesetzt, um ein stärkeres Angreifen der Quelle, als ihr permanenter Ausflufs gestatten könnte, zu verhindern.

Der Betrieb des Jahres 1818, der sich nunmehr seit langer Zeit zum erstenmale wieder auf Nro. 8 wandte, gab nun freilich nur eine Soole

von 22 bis 28 Cubikfuſs Stärke, aber nur von einem geringen im Durchschnitt 8,2 ℔ betragenden Gehalte her, und dieselben Resultate gab auch der Betrieb des nächstfolgenden 1819ten Jahres. Indeſs war dies doch mehr, als seit 1816 der Betrieb von Nro. 4 hergegeben hatte; und da man überdies die Bemerkung machte, daſs der Einfluſs der Soolsäule in Nro. 4 selbst bei den geringsten Schwankungen sich doch immer augenblicklich auf den Gehalt in Nro. 3 nachtheilig erwies, so gab die Aussicht, dieser Einwirkung in etwas begegnen zu können, immer noch Hoffnungen zur Verbesserung des Zustandes.

Als ein zu diesem Zweck führendes Mittel sah man zunächst eine Vorrichtung an, durch welche es möglich werden konnte, der Quelle in Nro. 4 den freien Austritt in diesem Brunnen zu erschweren und sie dadurch zu zwingen, in das alte Verhältniſs zur Quelle in Nro. 3 einigermaſsen zurückzukehren.

Man stürzte daher, so gut als dieſs bei einer hoch darüber stehenden Soolsäule gehn mochte, den Brunnen Nro. 4 bis auf 40′ Höhe von unten, mit Thon aus und brachte dann in circa 100 Fuſs Höhe über der Schachtscheibe eine sehr feste möglichst wasserdichte Bühne im Schachte selbst an, um dadurch den, dem Aufsteigen der Quelle entgegengesetzten Widerstand noch zu vermehren. Diese Arbeit, die im Winter von $18\frac{19}{20}$ ausgeführt wurde, zeigte gleich in dem Augenblick eine Wirkung, welche Hoffnung gab, daſs sie nicht ganz die Absicht verfehlt habe, von der man da-

bei ausgegangen war. Es ergab sich nämlich sogleich ein stärkerer Zudrang der Quelle in Nro. 8, und während vorher dort der Gehalt (wegen der tiefen Niedergewältigung von Nro. 3) nur auf 8,1 ℔ gestanden hatte, erhob er sich sogleich auf 8,25 ℔, und in der darauf folgenden Betriebszeit von 1820 ergaben sich neben einem durchschnittlichen Gehalt von 8,3 ℔ schon öfters Wiegungen von 8,45 und 8,5 ℔.

Um nun auf dem betretenen Wege, wo möglich, noch ein mehreres zu thun, entschloss man sich, in dem alten verstürzten Brunnen Nro. 1, der bekanntlich unmittelbar bis auf die Soolquelle niederging und von welchem oberhalb eine unmittelbare Communication mit Nro. 4 gewiss war, eine ähnliche Vorkehrung zu treffen, wie sie in jenem ausgeführt war. Man zog zu dem Ende den Schacht im Jahr 1821 anfangs nur mit halber Weite auf, unterfuhr sodann die Schachtausfüllung und räumte ihn endlich niederwärts bis zu 132 Fuss von Tage auf. Da dies der Punkt war, bis zu welchem beim gewöhnlichen Betriebe der andere Brunnen, die Soolsäule in Nro. 1 nur aufzusteigen pflegte, so wurde hier, also in 38 Fuss höherer Teufe, wie in Nro. 4 geschehn, eine ähnliche Bühne geschlagen als dort, und über dieser der Schacht demnächst wieder zugestürzt. Gleichzeitig und zum Schluss aller unternommenen Ausführungen, wurde noch in Nro. 3 dicht unter dem Röhrstock, in welchem die Bohrröhren münden, eine feste Bühne angebracht, um auch hier die ausserhalb

der Röhre aufsteigende Soole noch mehr zurückzuhalten.

Schon im Jahre 1821 liefs sich eine nicht unbedeutende Verbesserung der Soole in Nro. 3 verspüren; im Jahr 1822 nahm sie bis auf 8,40 ℔ Gehalt bei einer Zuflufsmenge von 25 Cubikfufs zu, und das Jahr 1823 lieferte im Durchschnitt 8,55 ℔ schwere Soole, während sich viele Wiegungen mit 8,6 ℔ beobachten liefsen.

Zugleich fand sich ein so bestimmtes Auftreten der guten Soole in Nro. 3, dafs man nicht mehr nöthig hatte, den Röhrstock mit dem eben bezeichneten Spunde verschlossen zu halten und dafs man vielmehr die Soole aus ihm frei in den Brunnen treten lassen konnte. Wenn nun auch das Verhältnifs sich darin wesentlich gebessert hatte, dafs man jetzt ohne Nachtheil für die Soole in Nro. 3 darin nur einen um circa 8′ tiefern Stand zu erhalten nöthig hatte, als in Nro. 4, so konnte man mit dem Erfolge der angewandten — allerdings ziemlich kostbaren — Anstrengungen um so mehr zufrieden seyn, als alle in der letzten Zeit beobachtete Erscheinungen die Hoffnung gaben, dafs sich bei Fortsetzung eines dem Sachverhältnifs angemessenen Betriebes von Nro. 3 mit der Zeit sein Zustand wohl noch um etwas verbessern wird.

Noch bleibt mir übrig, einiger anderer Beobachtungen zu erwähnen, welche bei dem Verhalten der Schönebecker Soolquellen gemacht worden sind, deren aber im Vorhergehenden noch nicht hat gedacht werden können.

Die erstere bezieht sich auf die Veränderung n den qualitativen Bestandtheilen der Soole, und venn sich gleich, da die Untersuchungen nicht urz vor und nach dem Durchbruche von 1804 ngestellt wurden, nicht ganz bestimmt über ih- en Zusammenhang mit diesem Ereignisse urthei- en läfst: so ist dieser dem ungeachtet so wahr- cheinlich, dafs er ebenfalls auf die Verschieden- eit der beiden Quellen bezogen werden kann.

Es gaben nämlich die von Herrn Hermann n Schönebeck unternommenen Analysen folgen- le Resultate in 100 Theilen der *festen* Salzmasse:

Bei Nro. 3.

m Jahr 1796 = 95,969 pC. *Kochsalz*
0,020 – *Gyps*
0,003 – *trocknes Glaubersalz*

in überhaupt 12,307 pC. festen Bestandtheilen der Soole.

Bei Nro. 4.

1806 97,903 Kochsalz
0,006 Gyps
0,008 Glaubersalz

in überhaupt 11,690 pC. festen Theilen.

Nro. 4.

1814 92,913 Kochsalz
0,033 Gyps
0,024 Glaubersalz

in überhaupt 10,358 pC. festen Theilen.

	Nro. 3.	*Nro.* 4.
1817.	92,868 Kochsalz	93,083 Kochsalz
	0,292 Gyps	0,300 Gyps
	0,103 Glaubersalz	0,099 Glaubersalz
	in 10,965 pC. festen Theilen	in 10,366 pC. festen Theilen
1822	92,00 Kochsalz	91,536 Kochsalz
	0,319 Gyps	0,344 Gyps
	0,305 Glaubersalz	0,309 Glaubersalz
	bei 12,5 pC. festen Theilen	bei 11,30 pC. festen Theilen

Aus diesen Datis ergiebt sich zur Genüge, dafs namentlich der Antheil an Glaubersalz im Verhältnifs zum Kochsalze seit dem Durchbruche von Nro. 4 sich nicht unbedeutend vermehrt und dafs diese Vermehrung sogar späterhin und nachdem man den Quellenausflufs in Nro. 3 wieder hergestellt hatte, noch wesentlich im Fortschreiten gewesen ist. Die Folgezeit wird lehren, wie sich künftig das Verhältnifs gestalten wird.

Die andere der noch zu erwähnenden Beobachtungen bezieht sich darauf, dafs sich in ein und derselben Soolsäule bei jeder dazu günstigen äufsern Veranlassung das Bestreben des schwereren Antheils der Masse zu erkennen giebt, sich von der leichteren und somit vom Ganzen abzusondern. Es ist hier nicht die Rede von der Wahrnehmung, die man eben so hier als fast bei allen einigermafsen tiefen Soolbrunnen (wenn gleich in sehr verschiedenem Verhältnisse) machen kann, dafs nämlich, wenn ihr Betrieb ruhet und

die Soole darin hoch aufgeht, die in den obersten Höhen nach und nach bedeutend im Gehalte abnimmt, denn diese Erscheinung erklärt sich sehr leicht durch die wilden Wasser, die dann gewöhnlich in oberen Teufen liegen und in der Masse um so mehr zunehmen müssen, je mehr sich mit dem Aufsteigen der Soolsäule der Ueberdruck vermindert, der die gute Soole hinauftreibt. Es ist vielmehr das Verhältnifs in Begleitung von Umständen gemeint, wo ein stärkeres Zudringen wildes Wasser von oben nicht angenommen werden kann, und ein solches ergab sich am auffallendsten zur Zeit des Durchbruchs in Nro. 4. In dem Augenblicke nämlich, wo dieser auf die Soolsäule in Nro. 3 die Wirkung hatte, dafs diese plötzlich niedergezogen wurde, sank auch der Gehalt der Soole im obern Theile der Säule, wo man ihn nur beobachten konnte, bedeutend herab, wie wir an seinem Orte gezeigt haben, und bei dem bald wieder eingetretenem Steigen mufste man doch erst bedeutend wieder abgewältigen, ehe man zu dem vorherigen reichen Gehalt gelangen konnte. Eben so war es in Nro. 4, wo die schnell aufsteigende Soole unmittelbar darauf, als sie eine bedeutende Höhe erreicht hatte, oberhalb einen weit geringeren Gehalt gab, als der war, den man aus dem Tiefsten geschöpft hatte. Auf gleiche Weise endlich war der Soolgehalt in dem Bohrloche, mit welchem man zuerst im Jahre $18\frac{17}{18}$ wieder auf das Soolflötz niederkam viel bedeutender, als er sich da zeigte, wo man mittelst des

angebrachten Aufgebüchses, den Ausfluſs um circa 43 Fuſs höher auftrieb, obgleich hierüber nur eine ganz kurze Zeit verfloſs.

Es scheint nicht, als wenn man diese Erscheinung auf eine andere Weise als dadurch erklären könne, daſs Quellen von verschiedenem Salzgehalt, wenn sie gleich sich mit einander vermischen, dennoch die erste Gelegenheit zu benutzen suchen, um sich nach Maaſsgabe ihrer specifischen Gewichte, oder wenn man will, ihrer ursprünglichen Verschiedenheiten wieder von einander abzusondern. Wenn man aber auf Erfahrungen der Art, wie es hin und wieder wohl geschieht, den Schluſs bauen will, als wäre es im Allgemeinen vortheilhaft, jede Soolquelle aus möglichst groſser Teufe zu erheben, so würde sich dieser doch nicht bewähren, da nicht unter allen Umständen und wahrscheinlich nur dann, wenn jene Vermischung mit leichteren Quellen in einer gewissen Nähe des Austritts erfolgt und abhängig von anderen schwer zu ergründenden Verhältnissen diese Erscheinung beobachtet wird.

Von solchen Verschiedenheiten erlaube ich mir noch einige Beispiele aufzuführen, von denen aber auch mehrere zugleich beweisen werden, daſs *die* Eigenschaft, welche die Schönebecker Quellen darin so merkwürdig macht, daſs sie obwohl in offenbarer Communication unter einander, und bei aller Empfindlichkeit ihres Salzgehalts gegen jede Veränderung, in ihren hydrostatischen Verhältnissen dennoch ein entschiedenes Widerstreben zeigen, sich in chemischer Hinsicht ins Gleichge-

wicht zu setzen, fast überall deutlich hervortritt, wo Quellen verschiedenen Gehalts mit einander in Berührung kommen.

Wenden wir uns zunächst nach *Dürrenberg*, so hat bekanntlich die dortige Saline ihre Entstehung einem Soolbrunnen zu verdanken, der erst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts, ohne dafs man Spuren von Salzquellen früher am Tage bemerkt hätte, von dem berühmten Borlach angelegt worden ist. In diesem Brunnen, dessen Geschichte von Keferstein *) mitgetheilt worden ist und der oberwärts bunten Sandstein, im Tiefsten aber Gips durchsunken hat, den ich, beiläufig gesagt, eben so wie es Keferstein gethan, als dem bunten Sandstein untergeordnet ansehe, hatte man, ehe man ihn ganz niederbrachte, die Quelle zuerst mittelst eines Bohrloches in 713 Fufs (Rheinländ.) von Tage erschroten, mit einem Gehalte von 9,09 pro Cent. Als man später das Abteufen vollends durchführte, brach bekanntlich die im Bohrloch unterdefs wieder verspundete Quelle am 15. Septbr. 1763) mit einem solchen Gehalt durch, dafs sie schon in wenigen Stunden bis zu Tage ausfloss, und hier ergab sich ihr Gehalt auf 8,33 pC., verminderte sich jedoch nach und nach dergestalt, dafs er in neuern Zeiten in derselben Höhe sich ungefähr mit etwas über 7 pC. zeigte, wobei zu bemerken ist, dafs man bei der nachfolgenden Benutzung des Brunnens und bis dahin, wo man zu Anfang dieses Jahrhunderts eine Veranlassung hatte, ihn

*) Geogn. Deutschland. B. 2. Heft 5.

bis zu circa 55′ abzugewältigen, die Soole in der Regel nur vom Schachtspiegel und höchstens einige Fuſs darunter wegnahm.

Als man im Jahr 1817 eine Veranlassung hatte, sich eine längere Zeit hindurch in 55′ Teufe zu halten, beobachtete man hier einen Salzgehalt von 8,710 pro Cent; Versuche mit einem Senkkessel, die an sich aber nur sehr unvollkommen seyn konnten, wie auch aus ihren nachfolgenden Resultaten hervorgeht, zeigten

in 102′	von Tage	8,667	pro Cent.
162	– –	8,752	– –
302	– –	8,879	– –

Gegenwärtig hält man es für das zweckmäſsigste, die Soole so viel als möglich in einer Teufe von 22 bis 24 Fuſs zu heben und hier erhält man im Durchschnitt eine Soole von 8,2 pCt. Wenn dagegen die Soole bis zur Rösche auftritt, fällt sie doch, selbst bei einer Ruhe von 4 bis 6 Wochen (und längere Ruhe kann bei der in Dürrenberg Statt findenden Betriebsweise nicht wohl eintreten) nicht leicht unter 7,2 pCt. Es geht aus dem Angeführten hervor, daſs zwar auch in Dürrenberg der Soolgehalt mit gröſserer Teufe zunimmt, allein daſs dieſs oder umgekehrt die Gehaltsabnahme nach oben doch in einem ungleich geringern Verhältniſs Statt findet, als dies bei den Schönebecker Soolquellen beobachtet worden ist. Wahrscheinlich steht der sehr beträchtliche Ausfluſs der Quelle damit in Beziehung; wie ansehnlich dieser seyn muſs, geht nächstdem, was vorhin über das schwache Aufsteigen der Soole ange-

führt worden ist, daraus hervor, dafs im Jahr 1817 bei 55 Fufs Teufe die Menge circa 90 Cubikfufs betrug, jetzt aber bei 22 bis 24 Fufs auf circa 54 Cubikfufs und die bei ruhendem Betriebe zu Tage auslaufende Menge auf circa 28 Cubikf. sich beläuft; ein Umstand, der zugleich den Grund abgiebt, aus welchem es nicht thunlich ist, sich während des Betriebes anhaltend tiefer als in der zuletzt bemerkten Teufe zu halten, obwohl man dadurch nach den gemachten Erfahrungen wohl noch zu einem etwas besseren Gehalte gelangen könnte.

Uebrigens sind bei der Abteufung des Brunnens und trotz dem, dafs er unmittelbar am Ufer der Saale steht, nur höchst unbedeutende wilde Wasserquellen angetroffen worden, und auch deshalb mag der Gehalt der Soole in obern Teufen weniger abnehmen, als es zu Schönebeck der Fall ist.

Zu *Kösen* befinden sich, ebenfalls hart am Saalufer, 2 Brunnen in ungefähr 300 Schritt Entfernung, von denen der obere circa 557, der untere 520 Fufs tief ist, wobei jedoch die relative Tiefe des erstern um circa 18 Fufs mehr beträgt als die des letztern, weil dessen Hängebank um 24 Fufs tiefer liegt.

Beide Schächte, die durch den Muschelkalk bis in den bunten Sandstein und zwischen beiden durch eine nicht bedeutende Gypsbildung abgeteuft sind, sind ziemlich im Tiefsten durch einen Querschlag verbunden, der jedoch nach der Mitte zu von beiden Seiten mit Ansteigen getrieben

ist, so dafs die Quellen, die theils in ihm, theils und namentlich im Tiefsten des obern Schachtes entspringen, dadurch getheilt werden. Sind die Schächte ganz abgewältigt so zeigen sich

im *obern* 6,213 Cubikf. mit 5,262 pCt.
im *untern* 2,437 , - - 4,347 pCt.
Gehalt.

Für gewöhnlich aber werden, da die Zuflüsse den Bedarf der Saline übersteigen, die Brunnen nur in einer mäfsigen Teufe unter den wilden Wassern, die im obern in 126′ im untern in 81 Fufs von Tage abgefangen und dort zusammen in $8\frac{1}{2}$ Cubikfufs pro Minute weggehoben werden, niedergeholt. Wie sich je nach der verschiedenen Teufe der Soolgehalt verhält, ist in Ermangelung von genauen bis hierher darüber angestellten genügenden Beobachtungen, nicht genau anzugeben; die zeitherigen Betriebsresultate aber zeigen, dafs eine solche Abnahme nach oben zu zwar Statt findet, aber doch nur sehr unbedeutend ist; so lange nämlich der Soolspiegel die oberen wilden Wasser nicht erreicht. Merkwürdig aber ist es, dafs, obwohl beide Brunnen durch den oben erwähnten Queerschlag in einer ganz bestimmten Verbindung stehen, sie dennoch, sobald sie gleichförmig betrieben werden, auch in oberen Teufen fortwährend eine im Gehalte wesentlich verschiedene Soole geben, und nur eine höchst unbedeutende Vermischung zu erkennen geben.

Dies Verhältnifs dürfte ein auffallendes Beispiel von der Abneigung verschiedenartiger Soolen gegen eine vollständige Vermischung darbieten.

Auf der Saline *Stafsfurth* ist der gegenwärtig allein noch im Gange befindliche Hauptbrunnen bis zu 167 Fufs in gröfstentheils ziemlich festem, bunten Sandstein abgeteuft, ohne dafs man darin irgend eine nennenswerthe Spur von wilden Wassern angetroffen hat. Die Quelle, welche mit $1\frac{2}{3}$ Cubikfufs Stärke austritt, hat im Tiefsten 18,12 pro Cent und nimmt beim höhern Aufsteigen nur so allmählig ab, dafs ihr Gehalt selbst ganz nahe unter Tage nicht leicht und nur dann unter 17 pCt. sinkt, wenn der Brunnen sehr lange Zeit in Ruhe gelassen wird. Es findet also auch hier ein Herabsinken der schwereren Soolschichten, nur in sehr geringem Grade Statt.

Endlich mögen noch die Erfahrungen, die man in neuerer Zeit auf der im Weimarischen Gebiete ohnfern Naumburg belegenen Saline *Sulza* gemacht hat, hier Platz finden, weil sie ebenfalls beweisen, wie wesentlich der verschiedene Widerstand, den nahe bei einander vorkommende Quellen bei ihrem Austritt finden, auf ihren Gehalt wirkt, und wie selbst da, wo der der ärmern Quellen der gröfsere ist, eine Zeitlang unter Umständen die reichern, durch die Flötzschichten, auf welchen jene liegen, unmittelbar hindurch gehn können, ohne sich mit ihnen ins Gleichgewicht zu setzen.

Dort hatte man im Jahr 1783 einen nicht beträchtlich tiefen Schacht, in welchem ein von

Tage circa 550′ tiefes Bohrloch stand, welches mit einer Röhre noch um etwas aufgebüchst war. Die Beobachtung, dafs man bei Erniedrigung dieser Röhre an Zufluſs gewann, veranlafste die bis zu 166′ ausgeführte weitere Abteufung des Schachts, und die Resultate dieser Arbeit, die m.. in ihrem genauen Zusammenhange indefs nicht bekannt geworden sind, müssen doch so gut gewesen seyn, dafs man sich veranlafst sah, einen ganz neuen Soolschacht abzuteufen.

Dieser, in welchem man mit einem Bohrloch vorausging, das von Tage nieder bis zu einer Teufe von 715 Fufs niedergebracht wurde, konnte aber nur bis 204′ fortgesetzt werden, weil man, trotz der zu Hülfe genommenen ziemlich wirksamen Wasserkunst, nicht im Stande war, der aufserordentlich starken Zugänge an armen Quellwassern Herr zu werden, die man beim Abteufen erhielt.

Beim Anbohren der Quelle trat diese mit einem Gehalte von circa 8 pro Cent aus dem Bohrloche; als man späterhin beim Abteufen des Schachtes die oben bemerkten Zugänge von leichter Soole, die nicht ganz 1 pro Cent schwer waren, erhielt, verminderte sich aber Menge und Gehalt der Soole aus dem Bohrloche zusehends und im vorigen Herbste betrug der letztere noch kaum $4\frac{1}{2}$ pro Cent.

Das Gebirge, was man zu Sulza durchsunken, besteht aus Muschelkalk, und obwohl nach dem, was mir gesagt worden, in der gröfsern Teufe beim Bohren auch Gyps erhalten seyn soll,

so soll doch dieser, wie es in der Nähe wirklich der Fall ist, im Muschelkalk selbst liegen und die Zwischenbildung zwischen ihm und dem bunten Sandstein noch nicht erhalten seyn.

Der Muschelkalk ist sehr klüftig und Wasserführend, und das eben betrachtete Ereignifs möchte mit zu denen gehören, die es da, wo man wilde Wasser von bedeutender Stärke zu befürchten hat, sehr rathsam machen, das Gebirge nicht mit tiefen Schächten, sondern lieber nur mit Bohrlöchern zu verritzen.

Es ist zu wünschen, dafs überall, wo sich dazu Gelegenheit finden möge, möglichst genaue Beobachtungen über die Salzquellen und alle Umstände, unter denen sich besondere Erscheinungen ergeben, besonders da angestellt werden, wo Quellen von verschiedenem Gehalte mit einander in Beziehung stehn; denn nur auf diesem Wege wird es gelingen, vielleicht die mancherlei Probleme, die sich dabei zeigen, etwas mehr aufzuklären und dann auch über *die* Frage mehr Licht zu verbreiten: ob alle Salzquellen ihren Salzgehalt der Auflösung von Steinsalzmassen zu verdanken haben, oder nicht?

So viel mögen aber Verhältnisse, wie die hier bemerklich gemachten, beweisen, dafs dieser Zweig des Salinenbetriebes nicht so einfach ist, als man mitunter glaubt, und dafs während man in den Mitteln den gegebenen Zustand einer Soole zu verbessern, nur zu sehr beschränkt ist, auf der andern Seite ein weites Feld zu Maafsregeln da ist, die ihn verschlimmern können.

In dieser Betrachtung endlich liegen Bedenklichkeiten, die wohl Gewicht genug haben, um auf die unter allen Umständen sehr entfernten (und bei der Reichhaltigkeit der vorhandenen Soole im günstigsten Falle doch nur sehr mäfsigen) Vortheile Verzicht zu leisten, welche untern andern nach Herrn Gilbert's *) Ansicht die weitere Abteufung der Hallischen Soolbrunnen gewähren würde.

*) Gilbert's Annalen der Physik. B. 64. S. 156.

Beschreibung eines sehr bequemen Selbstfiltrirapparats und über das Austrocknen und Wiegen des Filtrirpapiers

vom

Professor Gustav Bischof

in Bonn.

Bei meinen chemisch-analytischen Arbeiten fiel mir, wie gewifs vielen anderen Chemikern, das zeitraubende, und bei manchen schwer filtrirbaren Substanzen sehr langweilige Filtriren, stets sehr lästig. Ich war daher schon längst darauf bedacht, irgend einen Apparat auszudenken, wodurch sich diese bei analytischen Untersuchungen so wichtige Arbeit möglichst abkürzen, oder doch wenigstens ohne vielen Zeitverlust des Experimentators verrichten liefse. Bei der Einrichtung des chemischen Laboratoriums unserer Universität, wobei ich überhaupt Gelegenheit hatte, verschiedene durch Erfahrungen erprobte Verbesserungen an manchen Apparaten anzubringen, richtete ich unter andern mein Augenmerk auf einen bequemen Filtrirapparat, und ich schmeich-

le mir, dafs es mir gelungen sey, einen darzustellen, der sehr viele Bequemlichkeit darbietet, und, was die Hauptsache ist, sehr viele Zeit erspart.

Die Aufgabe war, eine Vorrichtung zu treffen, wodurch die zu filtrirende Flüssigkeit tropfenweise auf das Filtrum fiele, und der schnellere oder langsamere Ausfluss, je nachdem die Flüssigkeit schneller oder langsamer filtrirt, genau regulirt werden könne. Dieſs zu erreichen, schien mir der schon von Mariotte*) angegebene, und nachher auch von Christian Wolff**) beschriebene, sinnreiche und sehr einfache Apparat sehr bequem; jedoch sah ich bald ein, dafs die Ausführung mit mehreren, nicht leicht zu beseitigenden Inconvenienzen verbunden sey, und dafs sich zwar dieser Apparat zum Auswaschen eines, auf einem Filtrum befindlichen, Niederschlags ganz vorzüglich eigne, nicht aber so gut zum eigentlichen Filtriren. Da vielleicht nicht allen meinen Lesern der ebenerwähnte Apparat bekannt seyn dürfte, so erlaube ich mir, eine kurze Beschreibung von demselben zu geben.

Wenn man eine gläserne Flasche von beliebiger Gröfse, etwa 1 Zoll vom Boden seitwärts durchbohrt, so dafs aber das Loch so klein wie möglich, ohngefähr nur eine halbe Linie weit, wird; diese Flasche dann mit irgend einer Flüs-

*) Traité du mouvement des eaux. Part II. p. 95. edit. Par. u. p. 563. Oper.

**) *Allerhand nützliche Versuche* u. s. w. Th. I. S. 159 ff.

sigkeit füllt, und die Mündung luftdicht verkorkt: so kann bekanntlich durch jenes Löchelchen nichts auslaufen, so fern es nur nicht so weit ist, dafs Luft und Flüssigkeit einander ausweichen können. Durchbohrt man den Korkstöpsel und steckt durch ihn luftdicht eine Glasröhre, welche bis an jenes Löchelchen in der Flasche herabreicht, so kann auch in diesem Falle nichts auslaufen; denn der Druck der Luft auf die Flüssigkeit durch die Glasröhre, und der von der Seite durch das Löchelchen, hält sich gegenseitig das Gleichgewicht. Wenn aber die Röhre etwas in die Höhe gezogen wird, wie in Taf. III. Fig. 2., so lauft die Flüssigkeit nach und nach aus, und zwar desto schneller, je gröfser der Abstand a von b ist; denn in diesem Falle kommt zu dem Drucke der Luft durch die Röhre noch der der Flüssigkeitssäule a b, wodurch das Gleichgewicht aufgehoben wird, und die Flüssigkeit gemäfs dem Drucke dieser Säule auslauft. Da die Höhe dieser Säule so lange dieselbe bleibt, als die Flüssigkeit der Flasche nicht unter das Niveau von b herabsinkt, so mufs dieser Ausflufs bis dahin *ganz gleichmäfsig* fortdauern.

Die Anwendung dieser Vorrichtung zum Auswaschen eines Niederschlags auf einem Filter ergiebt sich von selbst. Man stellt nämlich die Flasche über das Filter, so dafs die auslaufenden Tropfen auf dasselbe fallen, und zieht die Glasröhre so weit in die Höhe, bis man findet, dafs die auslaufenden Tropfen gerade so schnell auf das Filter fallen, als die auswaschende Flüssigkeit abfiltrirt;

enthält nun die Flasche so viel von dieser Flüssigkeit, als zum Auswaschen nöthig ist, so bräucht man sich gar nicht mehr darnach zu bekümmern: es geht alles mit der gröfsten Gleichförmigkeit von Statten.

Da man es dahin bringen kann, dafs etwa nur alle 1 bis 2 Minuten ein Tröpfchen ausfliefst, wenn nur a b sehr klein ist, und auf der andern Seite das Ausfliefsen sehr beschleunigt werden kann, wenn der Abstand a b ziemlich grofs wird, weshalb es bequem ist, eine etwas grofse Flasche zu dieser Vorrichtung anzuwenden; so bleibt für diesen Zweck in der That nichts zu wünschen übrig. Allein dafs dieser Apparat zum Filtriren selbst minder bequem ist, leuchtet von selbst ein; es sey denn, dafs man sich auf einer Glashütte eine Flasche blasen liefse, deren Boden kegelförmig oder trichterförmig nach unten gebildet, und in der nach unten gekehrten Spitze mit einem kleinen Löchelchen versehen wäre, aus welchem die zu filtrirende Flüssigkeit auf das Filter tröpfelte. Dieses habe ich indefs noch nicht versucht, und bin daher aufser Stande, über die bequeme Anwendbarkeit zu urtheilen.

Nach weiterem Nachdenken verfiel ich darauf, den sogenannten pharmaceutischen Heber an seinem kürzeren Schenkel in eine sehr feine Spitze auszuziehn, um dadurch zu bewirken, dafs die zu filtrirende Flüssigkeit nur tropfenweise aus demselben ausfliefsen kann. Da aber der gewöhnliche pharmaceutische Heber wegen der an dem längeren Schenkel angeschmolzenen Saugröhre ein

sehr zerbrechlicher Apparat ist, welcher obendrein zur Verfertigung viele Geschicklichkeit im Glasblasen erfordert: so verfertige ich mir meine Heber auf folgende viel kürzere und einfachere Weise. Ich nehme ein gewöhnliches Eau de Cologne-Fläschchen, sprenge den Boden desselben ab, und passe in die dadurch gebildete Oeffnung einen Korkstöpsel ein. Der Korkstöpsel wird zweimal durchbohrt, durch das eine Loch die heberförmig gebogene Glasröhre mit ihrem längeren Schenkel gesteckt, so dafs das Ende derselben bis nahe an die nach unten gekehrte Mündung des Fläschchens geht, und durch das andere die Saugröhre, deren Ende nur eben in das Fläschchen hinein zu ragen braucht. Der Gebrauch leuchtet von selbst ein. Zweckmäfsig ist es übrigens, den Korkstöpsel etwas in das Fläschchen hinabzudrücken und darauf flüssigen Kitt zu giefsen, damit um so leichter ein luftdichter Verschlufs bewirkt werde.

Ein solcher Heber, dessen kürzerer Schenkel in eine feine Spitze ausgezogen worden, erfüllt nun auf eine sehr bequeme Weise den Dienst, die zu filtrirende Flüssigkeit tropfenweise auf das Filter fallen zu lassen, nachdem er vorher durch Saugen mit derselben angefüllt worden ist. Damit dieſs mit möglichster Bequemlichkeit geschehen könne, habe ich folgende Vorrichtung fertigen lassen.

Auf einen gewöhnlichen Tisch AB Fig. 3. wurden zwei Säulen CD und EF aufgerichtet und dieselben oben durch ein mit dem Tischblatt parallel laufendes, schmales Brett DF mit einander

verbunden. Bei H wurde durch ein rundes Loch die runde hölzerne Stange GH gesteckt, welche mittelst der Schraubenmutter S um einige Zolle erhöht oder erniedrigt werden kann. Diese Stange ist, so weit sie durch ein viereckiges Loch des Tischblatts geht, ebenfalls viereckig, damit sie sich beim Schrauben nicht drehen kann (in der Figur ist der vierkantige, unterhalb des Tisches befindliche, Theil der Stange durch punktirte Linien angedeutet). Sie dient als Statif für den Heber und Filtrirapparat. Zu diesem Ende befinden sich an ihr zwei Halter a und b, welche sich auf- und abschieben, und mittelst der Stellschrauben c und d überall fesstellen lassen. Durch die Oeffnung des obern Halters wird das Fläschchen des Hebers gesteckt, und durch die Stellschraube e, welche eine halbmondförmige Scheibe andrückt, festgehalten. Das Gefäfs zur Aufnahme der filtrirten Flüssigkeit mit dem Trichter und Filtrirpapier steht auf dem untern Halter. An einer zweiten feststehenden runden Stange IK verschiebt sich ein dritter Halter f, welcher ebenfalls durch die Stellschraube g festgestellt werden kann, und auf welchen das mit der zu filtrirenden Flüssigkeit angefüllte Gefäfs gesetzt wird.

Der Gebrauch dieses Filtrirapparats leuchtet von selbst ein. Nachdem sich nämlich der Niederschlag so weit in der Flüssigkeit gesetzt hat, dafs zum Filtriren geschritten werden kann, wird der Halter a heruntergeschoben, bis die Spitze des kürzeren Schenkels des Hebers in die zu filtrirende Flüssigkeit taucht, und hierauf

durch Saugen, während man die nach unten gekehrte Mündung des Fläschchens mit dem Finger verschliefst, der Heber gefüllt. Zweckmäfsig ist es, den Heber nicht sogleich so zu stellen, dafs seine Spitze bis an den Niederschlag reicht, damit nicht während des Saugens etwas von demselben mit aufgezogen werde; ist aber einmal der Heber gefüllt, so schraubt man die Schraubenmutter S rückwärts, bis die Spitze fast den Niederschlag berührt. Da diese Bewegung äufserst sanft und ohne alle Erschütterung erfolgt, so ist kein Aufrühren des Niederschlags zu befürchten, und es kann in der That auf diese Weise die über demselben stehende Flüssigkeit bis auf den letzten Tropfen weggenommen werden. Es versteht sich nun von selbst, dafs wenn die zu seihende Flüssigkeit von der Art ist, dafs sie sich vollkommen klärt, gar kein Filtriren, sondern ein blofses Decantiren erfordert wird, und in diesem Falle ist es gar nicht nöthig, dafs der kurze Schenkel des Hebers in eine sehr feine Spitze ausgezogen ist; es ist indefs immer gut, wenn er sich etwas verengt, indem dadurch das allzuschnelle Fliefsen der Flüssigkeit verhindert, und damit verhütet wird, dafs nicht gegen das Ende etwas von dem Niederschlage mit aufgezogen und übergeführt werde. Wenn aber das Filtriren nicht umgangen werden kann, so mufs der kurze Schenkel mit einer feinen, und zwar desto feinern Spitze versehen seyn, je langsamer die Flüssigkeit durch das Filter läuft. Ich habe mir eine grofse Anzahl sol-

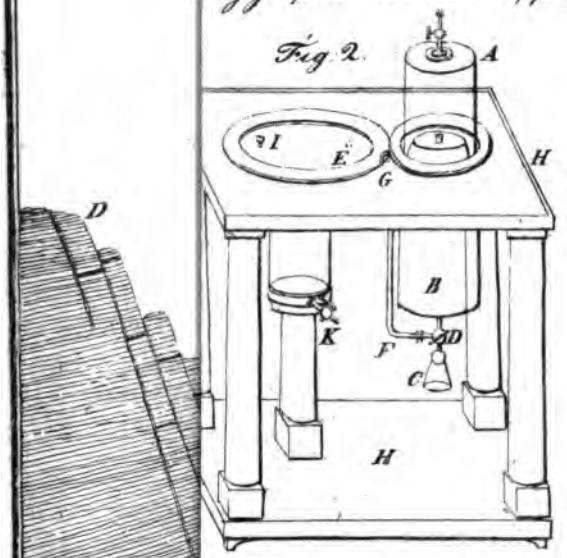
cher Heber verfertigt von verschiedener Feinheit der Spitzen. Soll eine schwer filtrirbare Flüssigkeit geseihet werden, so wende ich einen Heber mit sehr feiner Spitze an; im umgekehrten Falle einen Heber mit einer minder feinen Spitze. Da aber stets erforderlich ist, dafs die Flüsssigkeit aus dem Heber nicht schneller zutropfe, als sie von dem Filter abtröpfelt, so mufs man im ersten Augenblick des Seihens beobachten, ob der gewählte Heber diesem Erfordernifs entspricht, wo nicht, mufs man ihn mit einer feinern Spitze vertauschen. Es ist übrigens von selbst klar, dafs wenn schon im ersten Moment die Tropfen aus dem Heber langsamer auf das Filter zufliefsen, als sie aus diesem abfliefsen, diefs um so mehr in der Folge geschehen müsse, da mit der Abnahme der Höhe der zu filtrirenden Flüssigkeit auch die Geschwindigkeit der Ablaufens abnimmt. Man kann sich dieses Umstandes gleich anfangs bedienen, um die Schnelligkeit des Zutropfens aus dem Heber zu vermindern, indem man nämlich die Spitze des Hebers etwas in der Flüssigkeit heraufzieht und von Zeit zu Zeit sie wieder herunter schiebt. Da es manchmal geschehen kann, dafs der auf dem Filter sich ablagernde Niederschlag die Poren des Papiers verstopft, so pflege ich stets die Anordnung so zu treffen, dafs das Zutropfen viel langsamer als das Abtropfen erfolge.

Beobachtet man nun diese Vorschtsmaafsregeln, welche gar wenig Zeit kosten, so kann man sich dieser Vorrichtung mit sehr vielem Vortheile bedienen. Es ist in der That sehr erfreulich, wenn

Albert's

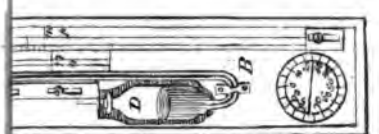
…argyropneumatischer Apparat

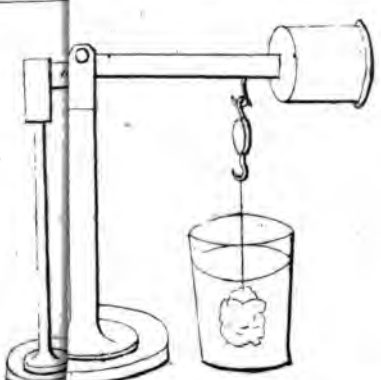
Fig. 2.

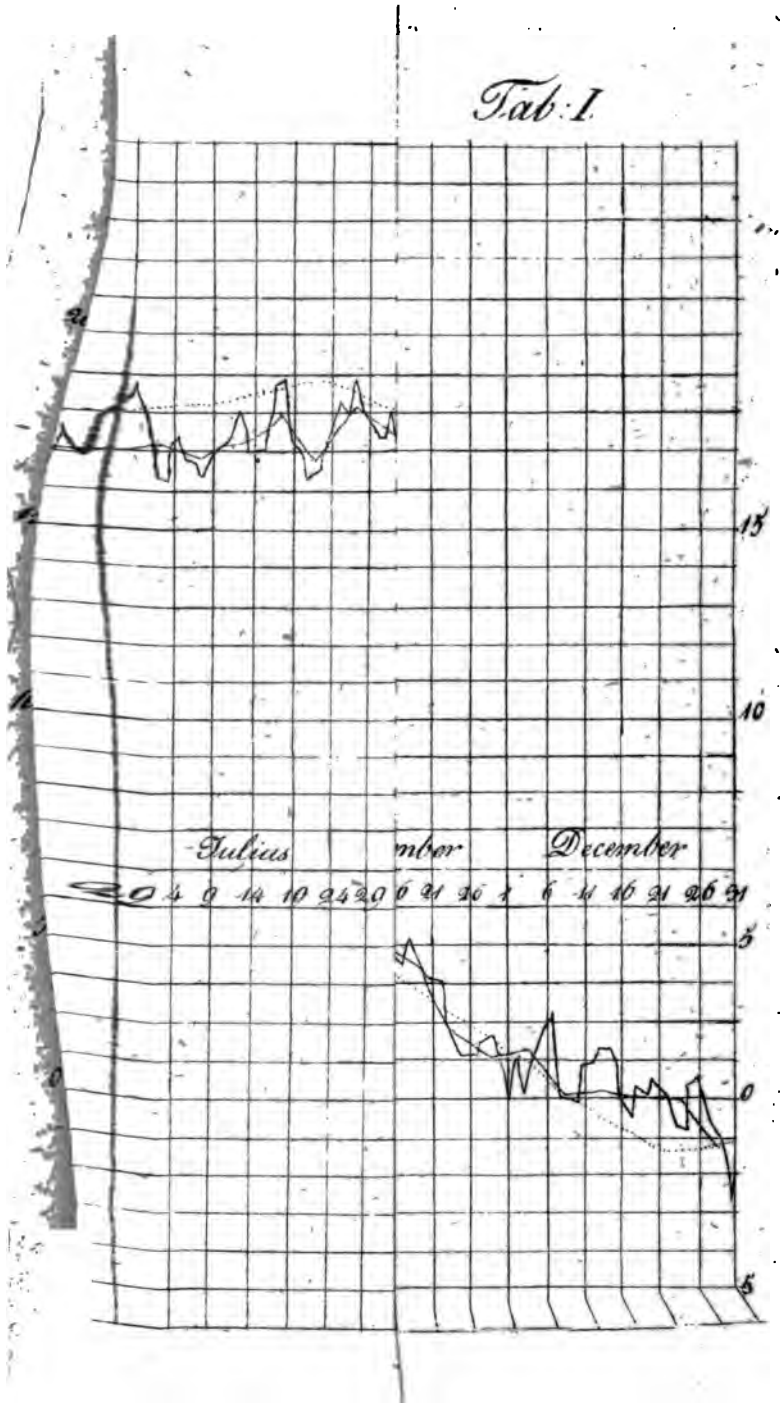


Adie's Spirometer

Fig. 3.

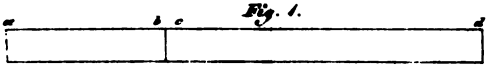





Tab: I.
Julius
mber
December
15
10
5
0
5

Journ. f. Chem. 1814. X. 3. S. 315.

Fig. 1.



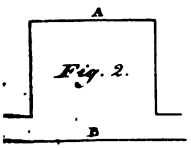


Fig. 2.

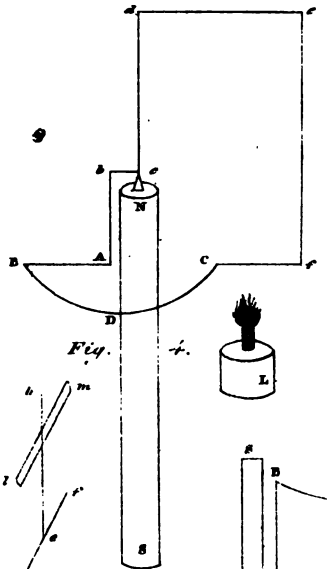


Fig. 4.

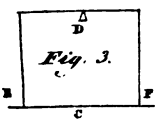


Fig. 3.

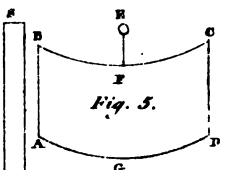


Fig. 5.

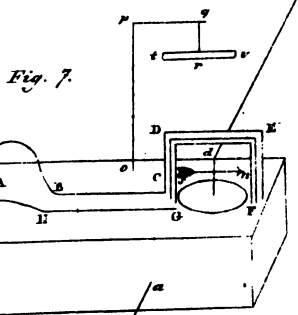


Fig. 7.

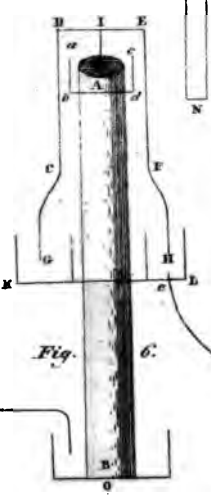
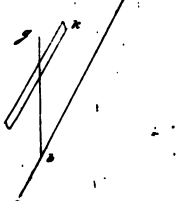


Fig. 6.



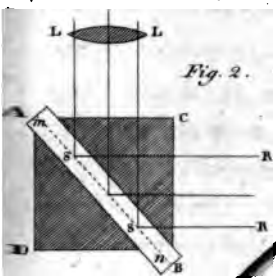


Fig. 2.

Fig. 5.

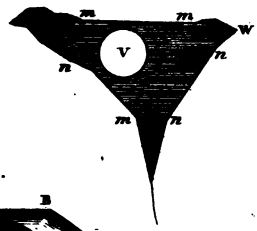


Fig. 1.

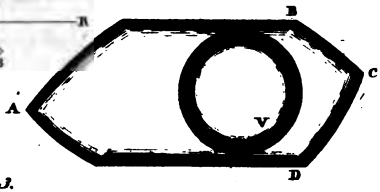


Fig. 3.

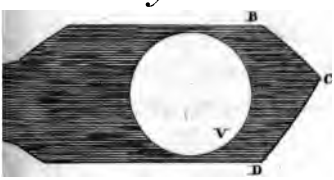


Fig. 4.

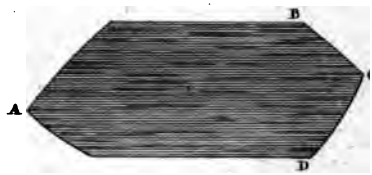


Fig. 6.

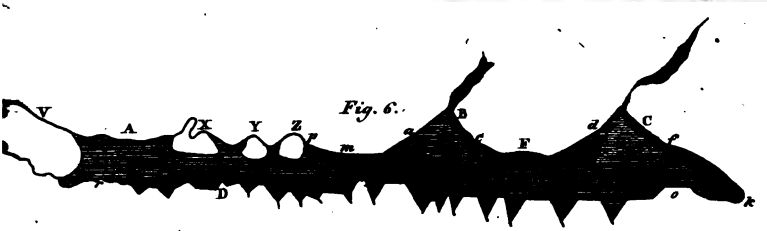


Fig. 7.

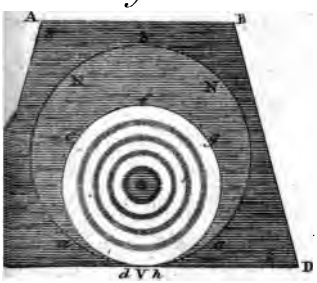


Fig. 8.

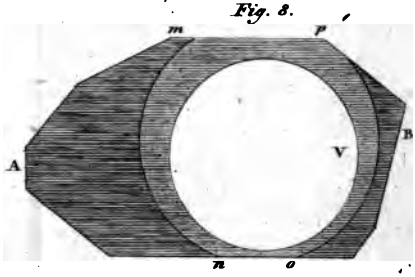


Fig. 9.

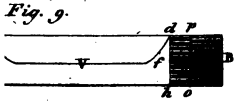
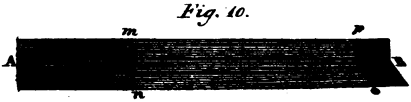
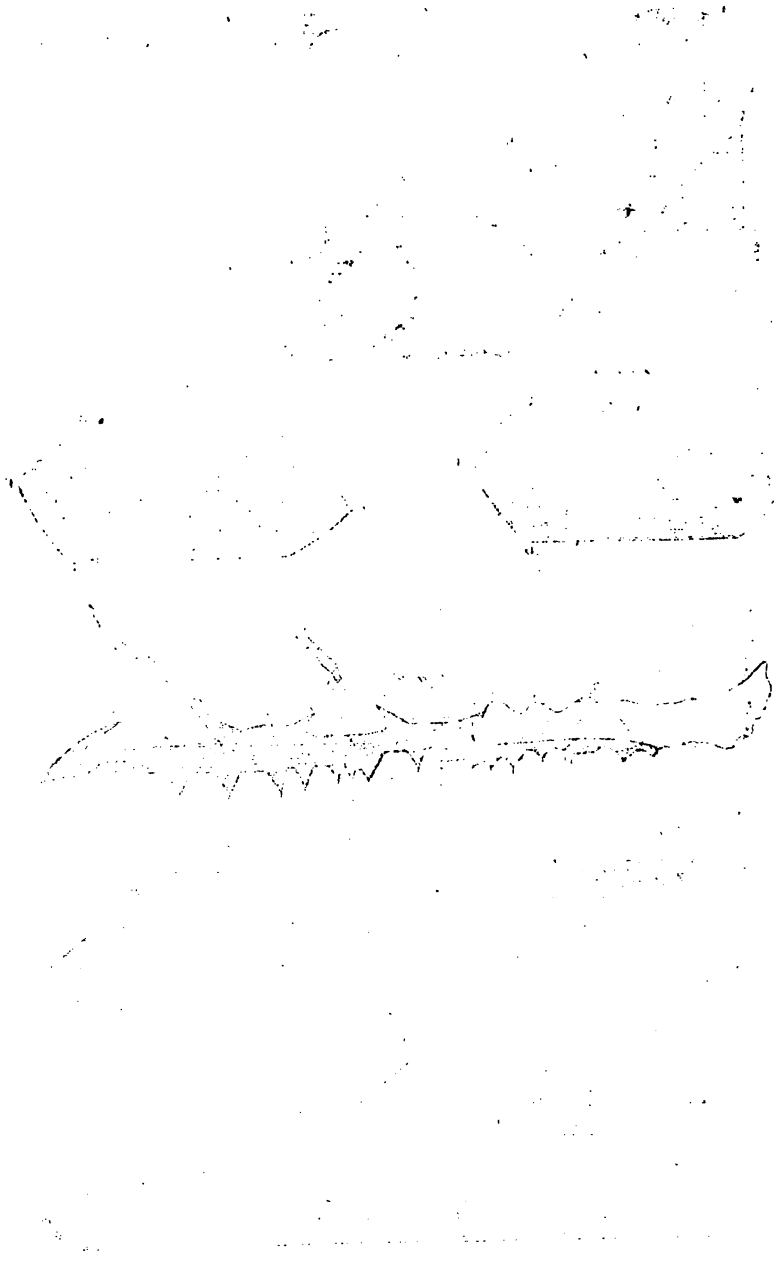


Fig. 10.





man noch vor dem Schlusse seiner Arbeiten den Heber gestellt hat, und man findet am andern Tage die zu seihende Flüssigkeit filtrirt. Ich bediene mich dieses Filtrirapparats schon seit mehreren Jahren, und es ist mir noch keine Flüssigkeit vorgekommen, welche ich nicht auf diese Weise hätte filtriren können. Zieht man die Spitze sehr fein aus, und giebt man dem längeren Schenkel des Hebers nur wenig mehr Länge, als dem kürzeren, so kann man bewirken, dafs in jeder Minute nur ein Tröpfchen aus dem Heber abläuft, und leicht kann man's noch weiter treiben, wenn es ja eine sehr schwer zu filtrirende Flüssigkeit erfordern sollte. Aufser der nicht unbedeutenden, durch das enthobene Nachgiefsen der Flüssigkeit auf das Filter verursachten, Zeitersparnifs, hat man noch den andern Vortheil, dafs nichts von der Flüssigkeit verloren gehen kann beim Filtriren. Selbst beim Aussaugen des Hebers kann man verhüten, dafs auch nicht ein Tröpfchen auf den Finger falle und verloren gehe, wenn man schon zu saugen aufhört, sobald nur die Flüssigkeit in dem längeren Schenkel unter das Niveau der Flüssigkeit in dem Gefäfse herabgekommen ist, indem sich dann begreiflicher Weise der Heber von selbst vollends füllen mufs.

Vielleicht besorgen einige meiner geehrten Leser, dafs leicht die feine Mündung des kurzen Schenkels durch Theilchen des Niederschlags, welche in denselben gelangen, verstopft, und dadurch das Fliefsen des Hebers unterbrochen wer-

den könnte, allein diese Besorgnifs ist ungegründet, weil die Oeffnung des kürzeren Schenkels nach oben sich erweitert. Eben deshalb würde es aber unzweckmäfsig seyn, den längern Schenkel statt des kürzern mit einer feinen Spitze zu versehn, weil hier ein Verstopfen unvermeidlich seyn würde. Auch ist nicht zu befürchten, dafs Theilchen des Niederschlags in dem horizontal laufenden Theile des Hebers sich ablagern; denn man kann sehr gut die zwar sehr langsame, aber doch noch immer merkliche Bewegung solcher Stäubchen wahrnehmen. Und sollten sie sich ja augenblicklich ablagern, so nimmt sie das Abwaschewasser, welches man ebenfalls mittelst desselben Hebers von dem Niederschlage abzieht, mit fort, besonders wenn der Heber zu Ende des Processes abläuft, welches natürlich, wenn die Spitze auch noch so fein ist, wegen der eindringenden Luft sehr schnell geschieht.

Auf der Kupfertafel ist nur *ein* solcher Filtrirapparat abgebildet; bequem ist es aber, wenn auf demselben Tische mehrere zugleich angebracht sind; ich habe deren drei neben einander vorgerichtet, so dafs also gleich drei verschiedene Flüssigkeiten gleichzeitig filtrirt werden können.

Eine zweite mit analystischen Arbeiten verbundene Schwierigkeit ist die Bestimmung der Gewichtszunahme der Filter nach dem Filtriren.

Unser ausgezeichneter Analytiker Stromeyer beschreibt in diesem Journale (B. XIII. S. 498 und 499 Anmerk.) sein Verfahren, die Filter vor und nach dem Gebrauche zu trocknen,

welches darin besteht, dafs er dieselben zwischen zwei Porzellanschaalen bringt, und so lange erhitzt, bis sich durchaus keine Feuchtigkeit mehr an die obere Tassenschale absetzt, worauf er sie sogleich wiegt. Dieses Verfahren ist sehr einfach und zweckmäfsig; nur fand ich es mit einer nicht leicht zu beseitigenden Schwierigkeit verbunden. Wenn es mir nämlich um höchst scharfe Gewichts-Bestimmungen zu thun war, und ich deshalb dieses Austrocknen und Abwiegen einige Male wiederholte, so stiefs ich auf Differenzen in dem Gewichte, welche bei etwas grofsen Filters bis auf mehrere Hundertel, oft bis auf $\frac{1}{10}$ Grane stiegen. Bald fand ich, dafs diese Differenzen in der hygroskopischen Eigenschaft des ungeleimten Druckpapiers ihren Grund hatten. Ich habe nämlich gefunden, dafs wenn auch das Filter unmittelbar vor der Waage ausgetrocknet, und noch warm auf dieselbe gebracht wurde, es schon nach Verlauf von wenigen Secunden wieder so viel Feuchtigkeit aus der umgebenden Luft angezogen hatte, dafs eine Gewichtszunahme auf meiner äufserst empfindlichen, von dem berühmten Mechanicus Dr. Körner in Jena verfertigten, Waage wahrzunehmen war *). Ich habe mich absichtlich oft

*) Z. B. Ein Filter, auf dem sich etwas Graphit befand, wurde über Nacht unter der Luftpumpe mittelst Schwefelsäure ausgetrocknet: es wog 5,26 Gr. Nachdem es 8 bis 10 Minuten an der Luft gelegen, hatte es 0,17 Gr. zugenommen. Ein noch ungebrauchtes Filter auf gleiche Weise über Nacht ausgetrocknet, wog 5,70 Gr; nachdem es 10 Minuten gelegen, hatte es 0,03 zuge-

stundenlang vor die Waage gestellt, und dasselbe Filter mehrmals hintereinander ausgetrocknet und gewogen; ich konnte aber nur dann constante Resultate erhalten, wenn ich das Gewicht des Filters aus den ersten beiden Schwankungen des Waagbalkens bestimmte *). Obgleich nun in den meisten Fällen diese Differenzen ohne alles Bedenken vernachlässigt werden können, indem

---

nommen. Dieses Filter wurde mit einigen Tropfen reinen Wassers befeuchtet wieder unter die Luftpumpe gebracht. Nach 5 Stunden wog es 6,55 Gr.; nach 9 bis 10 Minuten hatte es 0,25 Gr. zugenommen. Diese ungleiche Gewichtszunahme rührte wahrscheinlich von einer ungleichen hygroskopischen Beschaffenheit der Atmosphäre her. B.

*) Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dafs ich bei allen meinen genauen Gewichtsbestimmungen das Verfahren des doppelten Abwägens, oder wie es die Franzosen nennen, das Abwägen auf dem Wege der Substitution in Anwendung bringe, weil man hierbei gar nicht von der Genauigkeit der Waage, sondern blofs von ihrer Empfindlichkeit abhängig ist. Hat man diesem gemäfs die eine Waagschaale mit einem Gewicht belastet, welches die Waage *nahe* zum Einspielen auf dem Nullpunkt bringt, wenn auf die andere das Filter gelegt wird: so läfst sich die Gewichtsbestimmung während der ersten beiden Schwankungen des Balkens, nachdem die Hemmung aufgehoben worden, machen, indem man die Grade über und unter Null des Gradbogens ablieset. Verfolgt man aber mehrere Schwankungen des Balkens, um wie gewöhnlich aus ihnen das Mittel zu nehmen, so stimmen höchstens die beiden folgenden Schwankungen mit den ersten überein; später habe ich stets eine Gewichtszunahme des Filters bemerkt. B.

häufig die andern, im Laufe der Analyse begangenen, unvermeidlichen Fehler bei weitem mehr betragen: so treten doch manchmal Fälle ein, wo man diese Differenzen, oder wenigstens diese Unsicherheit in der Gewichtsbestimmung vermeiden möchte. Eben deshalb vermied auch Berzelius bei seinen Normalanalysen das Durchseihen so viel wie möglich *).

Es war auf den ersten Blick einzusehen, dafs man dieser Unsicherheit sogleich überhoben seyn würde, wenn man die getrockneten Filter in verschlossenen Gefäfsen abwägen wollte. Metallene Gefäfse, welche sich leicht luftdicht verschliefsen lassen, schienen sich am besten dazu zu eignen; nur hätte man darauf zu sehen, dafs solche Gefäfse nicht zu sehr ins Gewicht fielen, damit die Waage nicht zu sehr beschwert würde, und sie dadurch an Empfindlichkeit verlöre, wodurch leicht der Vortheil des Abwiegens im verschlossenen Raume wieder aufgehoben werden dürfte. Nach mehreren Versuchen kam ich auf folgendes Verfahren, welches mir das zweckmäfsigste zu seyn scheint, wenn es auf äufserst genaue Bestimmungen ankommt.

Das zugeschnittene und vorher mit verdünnter Salpetersäure behandelte und wieder ausgewaschene Filter rolle ich in eine Rolle von einigen Linien Durchmesser zusammen, und schiebe einen kleinen Ring von Rofshaar darüber, damit es sich nicht von selbst wieder aufrollen kann.

*) Gilbert's Ann. n. F. B. VII. S. 270 Anm.

Dieses Filter bringe ich in eine, an dem einen Ende zugeschmolzene Glasröhre, welche so lang ist, als der Durchmesser des gröfsten Filters, das man zu solchen analytischen Arbeiten gebraucht. Auf diese Röhren ist an ihrer Mündung eine kleine messingene Zwinge gekittet, welche mit einer, einige Linien breiten, Platte versehen ist, auf welche eine zweite Platte mit einem ganz kleinen Hahn sorgfältig aufgeschliffen ist. Diese Platte wird durch drei kleine Stellschräubchen auf die untere aufgeschraubt und nach geöffnetem Hahn diese Vorrichtung unter die Luftpumpe gebracht, und das Filter mittelst Schwefelsäure ausgetrocknet. Beim Herausnehmen wird dann schnell der Hahn zugedreht und gewogen. Ich hielt es der Mühe werth, durch Versuche auszumitteln, bis zu welchem Grade der Genauigkeit das Gewicht eines auf solche Weise ausgetrockneten Filters bestimmt werden könne.

Ein noch ungebrauchtes Filter wurde 40 Stunden lang unter der Luftpumpe ausgetrocknet. Es wog 6,53 Gran. Nachdem es 8 bis 10 Minuten an der Luft gelegen, hatte es 0,45 Gr. zugenommen. Dasselbe Filter 48 Stunden unter die Luftpumpe abermals gebracht, wog hierauf 6,55 Gr. Nachdem es wiederum 8 bis 10 Minuten an der Luft gelegen, betrug die Gewichtszunahme 0,40 Gran.

Ein zweites Filter 24 Stunden unter der Luftpumpe ausgetrocknet, wog 7,55 Gr. und nach 20 Minuten betrug die Gewichtszunahme 0,5 Gr.

Dasselbe Filter von neuem unter der Luftpumpe ausgetrocknet, wog 7,53 Gr.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich, dafs das Gewicht eines Filters vor und nach dem Gebrauche bis auf 0,02 Gran genau nach meiner Methode bestimmt werden könne.

Wahrscheinlich erblicken aber mehrere Chemiker eine allzugrofse Umständlichkeit in diesem Verfahren. Ich mufs diefs zwar zugeben; (obgleich wie sich von selbst versteht, sehr füglich mehrere solcher Glasröhren zugleich unter die Luftpumpe gebracht, und nach und nach gewogen werden können) allein ich bin der Meinung, dafs man sich da, wo man den höchsten Grad der Genauigkeit zu erreichen sucht, durch die Weitläuftigkeit eines Verfahrens nicht abschrecken lassen dürfe. Es ist in der That in unserer Wissenschaft dahin gekommen, dafs man bei manchen Untersuchungen, eben so wie in der Astronomie, die höchste von Menschen überhaupt erreichbare Genauigkeit in Gröfsenbestimmungen zu erlangen suchen mufs.

Namentlich ist diefs der Fall bei der Bestimmung der stöchiometrischen Verhältnifszahlen der Körper; denn wenn aus diesen die Mischungsverhältnisse anderer zusammengesetzten Körper berechnet werden sollen, so müssen doch jene mit aller nur möglichen Schärfe bestimmt worden seyn. — Solche Anforderungen machte die Wissenschaft freilich nicht an unsere Vorfahren; denn wenn es blofs galt, das Mischungsverhältnifs eines zusammengesetzten Körpers, z. B. eines

Fossils auszumitteln, mehr in der Absicht, um seine qualitative Zusammensetzung kennen zu lernen, so konnte es wahrlich nicht auf halbe Grane ankommen.

Ich habe übrigens gefunden, dafs sich jenes oben beschriebene Verfahren, die Filter auszutrocknen und zu wiegen, auch noch sehr abkürzen und ohne Luftpumpe erreichen lasse. Ich brachte zwei ungebrauchte Filter in zweien, an dem einem Ende zugeschmolzenen, Glasröhren unter eine Glasglocke, unter welcher zugleich ein Gefäfs mit concentrirter Schwefelsäure stand. Die Glocke wurde mit Quecksilber gesperrt, und blieb 9 Tage lang stehen. Als ich die beiden Glasröhren herausnahm, brachte ich sie schnell mit ihrer Mündung in zwei kleine Gläschen, in welchen einige Tropfen Quecksilber sich befand. So vor dem Zutritt der Luft verwahrt, wurden sie gewogen. Das Filter 1 wog 8,67 Gran, das Filter 2 wog 8,35 Gran. Hierauf befeuchtete ich absichtlich beide Filter mit einigen Tropfen reinen Wassers, und brachte sie noch nafs wieder unter die mit Quecksilber gesperrte Glocke. Nach 2 Tagen waren sie noch nicht bis zum anfänglichen Grade der Trockenheit zurückgebracht worden, indem das Filter 2 noch 8,73 Gr. wog; aber nach 8 Tagen wog das Filter 1. 8,69 Gr. und das Filter 2 noch 8,39 Gr. und beide waren also respective bis auf 0,04 und 0,02 Gr. Unterschied zur anfänglichen Trockenheit zurückgebracht worden. Erwägt man nun, dafs ich das zweite Mal die Filter stark befeuchtet unter die Glocke gebracht habe, und

sie dennoch austrockneten, so wird es um so leichter gehen, wenn man das ausgediente, schon lufttrocken gewordene Filter, gleich wie vorher, auf diese Weise austrocknet. Wem etwa das Sperren der die Filters enthaltenden Glasröhren mit Quecksilber etwas umständlich dünkt, der kann sie leicht auf irgend eine andere beliebige Weise während des Wiegens verschliefsen.

Ueber die Flüchtigkeit der Salze einiger Alkaloide,

von

Ferrari *).

Zur Gewinnung des Strychnins aus den Krähenaugen kann man sich mit Vortheil des folgenden Verfahrens bedienen. Drei Pfund derselben wurden zwei Stunden lang mit dreifsig Pfund Wasser, dem sechs Unzen Salzsäure zugesetzt sind, gekocht, in das Decoct, unter stetem Umrühren, eine überschüssige Menge Kalk gebracht, und nach einigen Tagen der von der Flüssigkeit getrennte Bodensatz gesammelt und getrocknet. Diesen behandelt man nun im Wasserbade mit 37grädigem Alkohol, trennt die geistige Auflösung und zieht den Alkohol durch Destillation ab. Die gelbliche, trübe, bittere, alkalische Flüssigkeit erstarrt bei gehöriger Concentration während sie erkaltet. Wird diese nun nochmals mit 22grä-

*) Aus dem Giornale di Fisica, Chimica etc. Dec. 2. Tom. VI. Bim. VI. pag. 457. ausgezogen vom Dr. Meifsner.

digen Alkohol behandelt, so erhält man das Strychnin rein.

Anstatt der Salzsäure kann man sich auch der Schwefelsäure bedienen, jedoch nimmt man dann nur drei Unzen Säure auf zwanzig Pfund Wasser.

Bei der Bereitung der verschiedenen Strychninsalze bemerkte ich, dafs wenn ihre Auflösung concentrirt genug ist, und einen Säure-Ueberschufs enthält, sie sich bei der Temperatur des kochenden Wassers verflüchtigen. Es ist diefs, wie ich glaube, von anderen Chemikern noch nicht angeführt. Da nun das schwefelsaure- salzsaure- salpetersaure und essigsaure Strychnin diese Eigenschaft besitzen, so bin ich geneigt zu glauben, dafs sie auch den anderen Strychninsalzen eigenthümlich seyn wird.

Nach dieser Beobachtung versuchte ich nun, ob auch die andern Chininsalze sich gleich dem schwefelsauren Chinin verflüchtigen lassen, wie diefs zuerst Callaud (Journ. de Pharm. B. 8. S. 164.) bemerkt, und Allemani zu Mailand (Omodei Ann. di Medic. 1822) bestätigt hat. Zu diesem Zwecke liefs ich salzaures Chinin in einer verzinnten kupfernen Schaale mit Wasser kochen, setzte über dieselbe einen Trichter, und so wohl ich selbst, als auch meine Zuhörer athmeten die Dämpfe ein, welche einen bittern Geschmack bemerken liefsen. Hiernach besitzt also auch dieses Salz die erwähnte Eigenschaft. Nicht alle Salze

zeigen sie in einem gleichen Grade, denn die gröfsere oder geringere Concentration, die mehr oder weniger überschüssige Säure der Auflösung, bewirken einige Verschiedenheiten. Es ist wahrscheinlich, dafs auch die andern Chininsalze sich auf diese Art verflüchtigen lassen.

Notiz die Alkalimetalle betreffend.

Die Leser sind in dieser Zeitschrift B. VIII. S. 517. mit einer vortheilhaften Bereitung der Alkalimetalle, welche Hr. Brunner angab, bekannt gemacht worden. Es wird ihnen angenehm seyn zu erfahren, dafs Hr. Friedrich Bütz zu *Nion* *) in der Schweiz (im *Waadtlande*) zu billigen Preisen die Alkalimetalle verkauft, nämlich die Unze *Potassium* um 24 Fl. rhein. oder 15⅓ Thlr. Sächs. und die Unze *Sodium* um den doppelten Preis, nämlich 48 Fl. rhein., oder 26⅔ Thlr. Sächs. So eben habe ich davon sehr gute, unter Steinöl in kleinen wohl verschlossenen Porzellangefäfsen übersandte, Proben erhalten.

*) Adresse: *Nion* (canton de Vaud) im Strecker'schen Hause.

Beilage.

Auswärtige Literatur.

Annals of Philosophy 1823.

Jun. Crichton über die gröfste Dichtigkeit des Wassers 401. — Forchhammer ein Salz aus Schwefelsäure, Eisenoxyd und Ammoniak 406. — Stokes über Thonschiefer zum Strafsenbau 410. — Congreve über Gaslicht-Anstalten 411. — Cumming über die Entwickelung des Elektromagnetismus durch Hitze (d. Jahrb. n. R. B. 10. S. 512) 427. — Williams über Anwendbarkeit der Operation bei der Phthisis pulmonalis 429. — Oersted über Schweigger's elektromagnetischen Multiplicator 436. — Phillips Zerlegung der schwefelsauren Eisen-Thonerde 446. — Brooke über Krystallisation künstlicher Salze (Krystalle aus Ol. cubebarum, arseniksaures Kali; chlorinsaures Kali; weinsteinsaures Kali und Natron; Salpeter) 449. — Beaufoy astron. Beob. 452. — Bücher: Barlow Essay on Magnetic Attractions 453. — Royal Society April (Davy über die zu tropfbaren Flüssigkeiten verdichteten Gasarten als Bewegungsmittel; Sabine über Temperatur der süfsen Seen unter den Tropen; Buckland über Knochen-Versteinerungen; Davy über Ausdehnung der Gasarten durch Hitze bei verschiedenem Drucke; Oersted's Aufnahme als ausw. Mitgl.; Harris über eine magnetische Wage) 461. — Linn. Soc. 469. — Geol. Soc. 469. — Notizen: Wirkung des Phosphors auf Wasser; Uranit 470. — Neue Bücher 471. — Patente 472. — Met. Taf. 475.

July. Ricardo über Congreve's Bericht von Gaslicht-Anstalten 1. — Longmire über den Bau der

Seehafen 15. — Moyle über Temperatur der Schachte 15. — Forchhammer über Schwedens Uebergangs-Gebirge 16. — Salzsäure-Gehalt der Atmosphäre (es wurden die Versuche von Hermbstädt, Vogel, Krüger, Pfaff, Driessen und Meifsner berichtet) 25. — Smithson über eine verbesserte Kaffeebereitung. 30. — R. Phillips vom Ultramarin 31. — Conybeare geognostische Uebersicht von Devon und Cornwall (Fortsetzung) 55. — Brooke über Krystallisation künstlicher Salze (des essigsauren Natrons, Zinks, Kupfers, schwefelsauren Bittererde, Brechweinsteins, schwefelsaurer Kali-Bittererde, blausauren Eisenkalis, doppelt kohlensauren Kalis, blausauren Quecksilbers) 38. — Beaufoy astronomische Beobachtungen 45. — Williams über langsame Verbrennung der fixen Oele, des Talg und Wachses 44. — Bücher: Transact. of the Geol. Soc. of Cornwall B. 11. 1822 (Auszüge) 45. — J. Franklin Journey to the Shores of the Polar Sea (Beschlufs des Auszugs) 54. — Roy. Soc. May und Jun. (Harris magnetische Wage. J. Davy über einen Fall von Wind-Thorax. Dillwyn über fossile Muscheln. Barlow über Abweichung der Magnetnadel. Knox über Erdharz in Steinen Ivory über astronomische Brechung. Pond über Abweichung der Fixsterne. Bresbane über Pendellänge. Rumker's astronomische Beobachtungen zu Paramatta. Bell über Bewegung des Auges. Horner über algebraische Transformation. Wollaston über scheinbaren Magnetismus des Titanium. Burnet über Einfluss von Quecksilberdämpfen auf die Schiffsmannsehaft des Schiffs Triumph. Marschall über den Cacaonufsbaum. Christie über die täglichen Veränderungen der Horizontal-Nadel unter Einfluss von Magneten. Perkins über Liquefaction durch Druck.) 61. — Astron. Soc. 66. — Medico-Botan. Soc. 67. — Notizen: Betrug beim Papiermachen. Winch über phosphorsaures Blei. Pfaff über Boa-Excremente. Brandes vom Heliotrop u. s. w. 67. — Bücher und Patente 76. — Met. Taf. 79.

August. Wheastone vom Schall 87. — Moyle über Granit-Adern 90. — Powell über Höhenmessungen mit dem Barometer 95. — Noton's Regen-Tabellen geführt zu Bombay 111. — Kent Versuche mit dem Prisma 115. — Brooke Krystallisation künstlicher Salze (Morphin, Weinsteinsäure, Gallussäure, Sauerkleesäure, Zitronensäure, schwefelsaures Eisen und Kobalt, chromsaures Kali) 117. — Humboldt über Vulkane 121. — Chamberlain von der Napthaline 155. — Beaufoy astron. Beob. 158. — Bücher: Henry Elements of experimental Chemistry. Brooke Familiar Introduction to Crystallography 158. — Linn. Soc. 151. — Geol. Soc. 154. — Notizen: Wollaston's Methode die Bittererde zu entdecken (d. Jahrb. B. V. S. 495); Couch über Raja torpedo 155. — Bücher 157. — Patente 158. — Meteor. Tafeln 159.

September. — Powell über Höhenmessungen (Fortsetzung) 161. — Cumming's thermoelektrische Reihe verschiedener Körper 177. — Paris und Fonblanque Klassification der Gifte 180. — Phillips Zerlegung des James-Pulver (besteht aus Antimonoxyd 56,0, phosphorsaurem Kalk 42,2, Verlust u. s. w. 1,8) 187. — Longmire Pflanzen-Verzeichniss von St. Petersburgh 191. — Chromgehalt des Platinaerzes 198. — Beaufoy's astron. Beob. 199. — Longmire über den Bau der Seehäfen 199. — Goldingham Versuche über die Schnelligkeit des Schalls zu Matras 201. — Chevreul über neue thierische Säuren (s. d. J. n. R. B. 9. S. 172) 209. — William über Verstopfung des Blutes in den Lungen 211. — Conybeare geognostische Uebersicht von Europa (Fortsetzung) 214. — Bücher: Philos. Trans. 1823. B. 1 219. — Geol. Soc. 228. — Notizen: Bussy Zerlegung des Morphin; Henry Correctionen für den Wassergehalt der Gase; Dewey Analyse eines krystallisirten Speckstein; Seybert Zerlegung des glasigen Actynolit; Entdeckung eines mineralischen Kautschuk zu Neu-England in Nordamerika; Mandel Verbesserung

des Apparats zur Gewinnung des Kalium 229. — Bücher und Patente 237. — Met. Taf. 239.

October. — Conybeare über die Symbola aureae Mensae Duodecim Nationum von Maier 241. — Pond über Declinations-Veränderung einiger Fixsterne 247. — Smithson Entdeckung eines natürlichen Potassium-Chlorid 258. — Beaufoy's astron. Beob. 259. — Powell über Ramond's Anweisung zum Gebrauche des Barometers bei Höhemessungen 259. — Darwin über die vulkanische Insel Milo 274. — Prevost und Dumas Versuche mit dem Blute 276. — Brooke über Krystallisation künstlicher Salze (Chlorquecksilber im minimo und maximo, phosphorsaures Ammoniak und phosphorsaures Natron, bernsteinsaures Ammoniak und bernsteinsaures Natron, chromsaures Ammoniak und chromsaures Natron, basisch kohlensaures Natron) 284 — Cumming Beschreibung eines Galvanoscops 288. — R. Philipps Bemerkungen über Longchamp's Abhandlung von der Unsicherheit der chemischen Analyse (ungünstig) 289. — Bücher: Linnean Trans. Vol. XIV. B. 1; Philos. Trans. of the Royal Soc. 1825. P. 1 307. — Notizen: Daniell über Veränderung des Nullpunkts der Thermometer; Miller über die Temperatur der Bergwerke; Silliman Schmelzung des Graphit u. s. w. Lassaigne über Blasenoxyd u. s. w. Bücher, Patente 317. — Howard Met. Taf. 319.

November. — Cumming über einige anomale Erscheinungen in der thermoelektrischen Reihe 321. — Macleay über natürliche Vertheilung der Insekten und Schwämme 324. — Phillip's über Zusammensetzung und Verhältnifs-Zahlen einiger krystallisirten Muriate 339. — Henslow über die Flut 344. — Barton über den Opossum von Nordamerika 349. — Beaufoy astron. Beob. 354. — Powell über Barometer-Höhenmessungen 355. — Rose über Titanium 369. — Brooke über Krystallisation künstlicher Salze (essigsaures Blei, kohlensaures Ammoniak, kohlensaure Bittererde, schwefelsaures Cinchonin) 374. — Dulong und Thenard über Verbindung

einiger Gasarten durch Metalle 376. — Duncan einige neue Inseln der Nordsee 379. — Bücher: Linnean Trans. Vol. XIV. B. 1. 381. — Meteor. Soc. of London 393. — Medico-Botan. Soc. of London 394. — Notizen: Parry's Rückkehr; Powell über Sonnenlicht und Wärme; Faraday über rothe Glasscheiben; Silliman Reagens auf Platin 394. — Neue Bücher 398. — Patente 398. — Met. Tafeln 399.

December. — Dewey über Gasbeleuchtung 401. — Hodgson zur Geschichte des Eisens 407. — Smithson über Befestigung kleiner Mineralstückchen am Cyanit bei Löthrohr-Versuchen 412. — Biggs über Expansion der Gasarten 415. — Kirby Beschreibung einiger Insekten 417. — Conybeare über Meier's alchemisches Werk 426. — Beaufoy astron. Beob. 435. — Cumming über thermo-elektrische Rotation 456. — Brooke über Krystallisation künstlicher Salze (schwefelsaurer Zink, schwefelsaurer Nickel, schwefelsaures Nickel-Kali, schwefelsaures Nickel-Zink) 457. — R. Philipp's Zerlegung des schwefelsauren Nickel 439. — Ueber die Temperatur in Bergwerken 441. — W. Phillipp's über das Vorkommen des Cleavelandit in England 448. — Traill einige thermo-elektrische Versuche 449. — Bücher: Daniell's meteorological Essays 452. — Gray's Elements of Pharmacy 459. — Notizen: Döbereiner's Versuche; Silliman Schmelzung des Diamants u. s. w. 464. — Neue Bücher 472. — Patente 472. — Met. Tafeln 475. — Inhalt.

Januar. — W. Phillip's geognostische Beobachtungen 1. — Brooke über Krystallisation künstlicher Salze (schwefelsaures Kali, schwefels. Natron, salpeters. Blei, salpeters. Baryt) 20. — Davy über ein neues elektromagnetisches Phänomen 22. — Daniell's Antwort über die Beschaffenheit der Atmosphäre 26. — Beaufoy astron. Beob. 29. — Mill über Lupulin als Medicament 29. — R. Phillip's über Prüfung auf Arsenik 30. — South über Ascension von 37 Sternen 37. — Cumming Beschreibung eines neuen Thermo-elektrischen Instruments 46. —

Dumas und Pelletier über Alkaloide 47. — Rose über Feldspath, Albit u. s. w. 49. — Levy Bemerkungen über vorstehende Abhandl. und Forsterit 59. — Bücher: Philosoph. Trans. 1825. B. II. 62. — Royal society (Home Anatomie des menschlichen Gehirns; Jenner über Zugvögel) 65. — Notizen: Clarke über alte Bronze; Einfluſs der Wärme auf Eisen 72. — Neue Bücher 77. — Patente 78. — Met. Tafeln 79.

Februar. — Beaufoy über Festigkeit schwimmender Körper 81. — Faraday über Liquefaction des Chlor und anderer Gasarten 89. — W. Phillip's vom Skorodit 97. — Smithsón über einige flufssaure Verbindungen 100. — Cooper über das alte Rubinglas 105. — Baily über die erfolgende Opposition des Mars 107. — Keferstein über Deutschlands Salzquellen 109. — Smithson über ägyptische Farben 115. — Brooke Krystallisation künstlicher Salze (schwefels. Kupfer-Nickel, schwefels. Bittererde-Ammoniak, schwefels. Kali-Kupfer) 117. — W. Phillip's über den Cleavelandit 118. — Beaufoy astron. Beob. 121. — Moyle's Clinometer 122. — Gray Antwort auf eine Kritik seiner Elements of Pharmacy 123. — R. Phillip's Gegenerklärung 128. — Traill über Entdeckung kleiner Mengen Arsenik 131. — Biggs über Ausdehnung der Gase 133. — Levy über den Bucklandit 154. — South Ascansion von 37 Sternen 156. — Bücher: Philosoph. Trans. 1825. B. II. 143. — Royal Society Dec. (Prout über die Säuren und Salze in dem Magen der Thiere; Powell über die erwärmende Kraft jenseit der rothen Strahlen des Prisma; Brinkley über Nord. Polar-Distanz der Fixsterne) 147. — Linnean Soc. 150. — Astron. Soc. 152. — Geol. Soc. 153. — Meteor. Soc. 154. — Notizen 154. — Neue Bücher 156. — Patente 157. — Meteor. Tafeln 158.

Fig. 1.

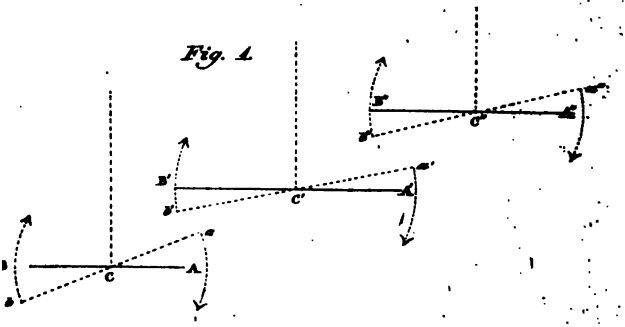


Fig. 3.

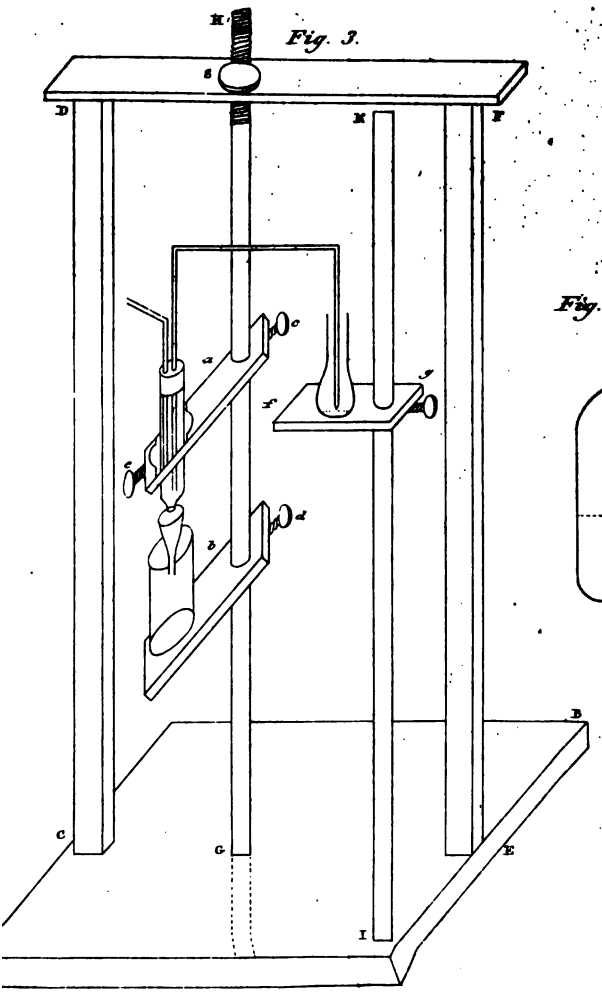
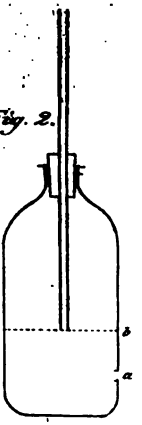
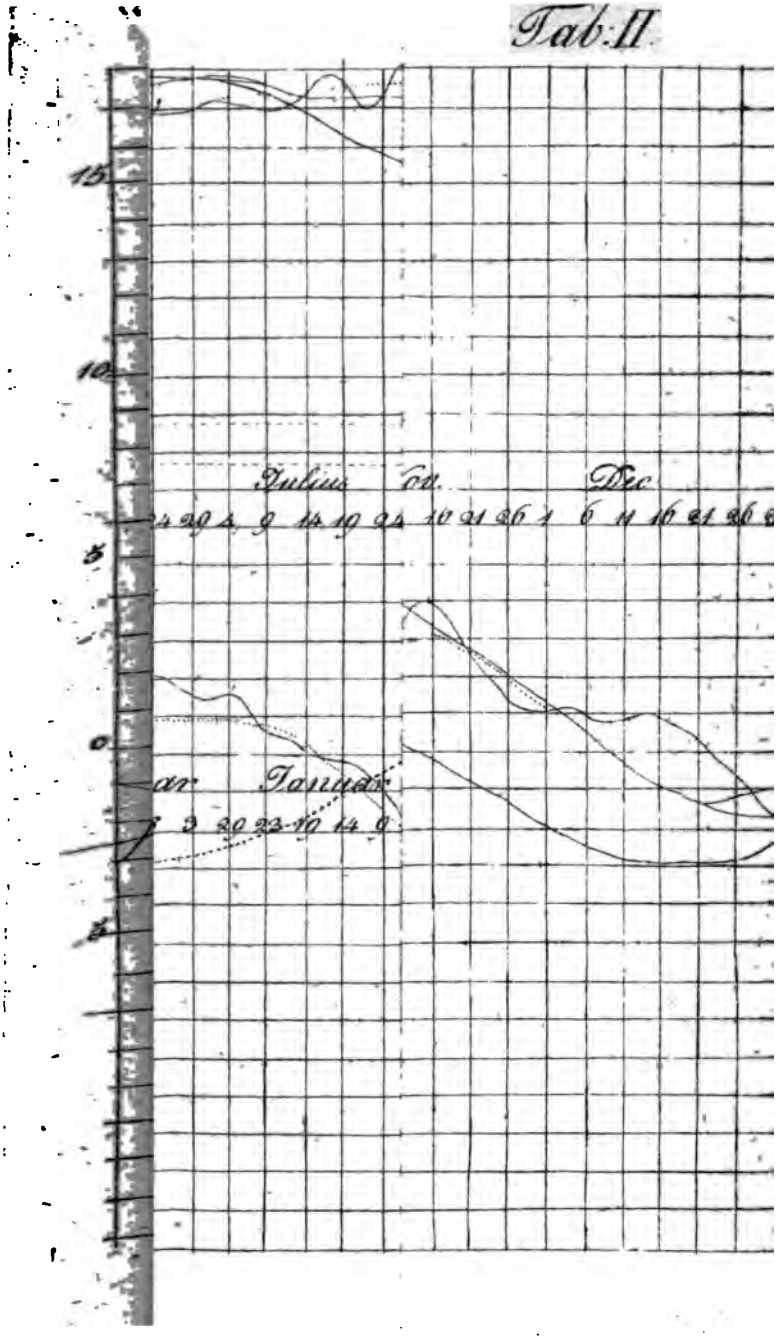
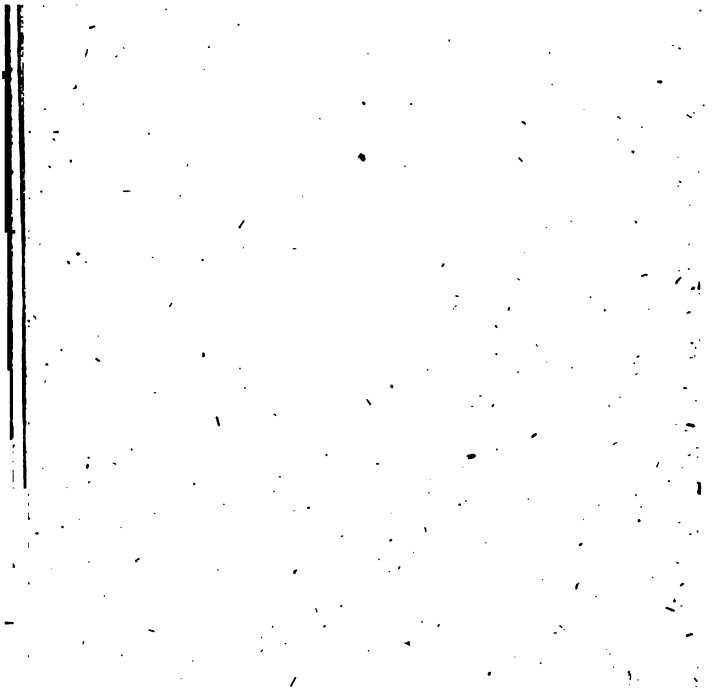
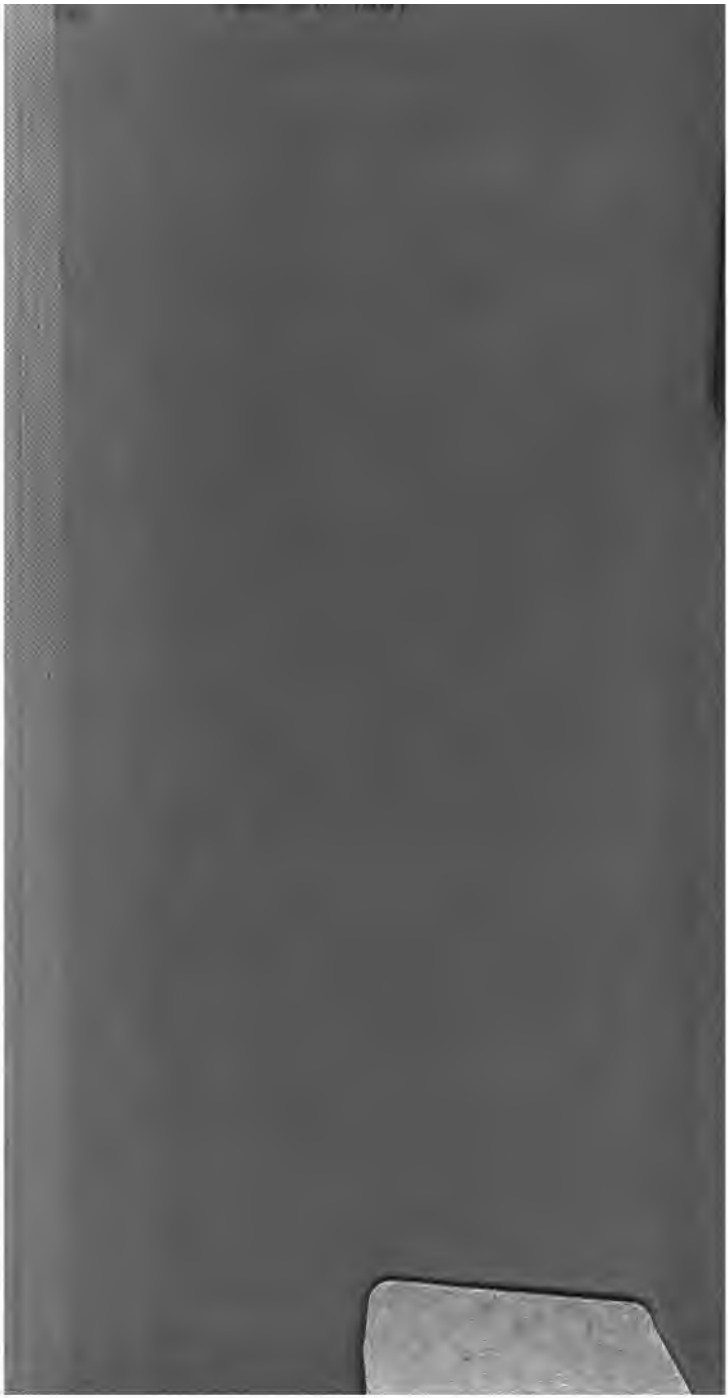


Fig. 2.




Tab: II
15
10
5
0
5
Julius
Aug.
Dec
an
Januar